



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
Departamento de Astronomia - Observatório do Valongo

ESTRELAS VARIÁVEIS β CEPHEI

Philip C. Antoniadis
Gerson Lodi-Ribeiro

Orientador: José Adolfo Snajdauf de Campos

Rio de Janeiro - Novembro de 1991

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Adolfo, pela orientação dedicada que recebemos, mesmo durante greves, feriados e fins-de-semana;

ao amigo e colega Nuno Caminada, pelo suporte microcomputacional e pelo desprendimento em sacrificar suas horas de lazer em prol deste projeto;

e às nossas esposas, Ana Maria e Cláudia, pela paciência estóica com a qual enfrentaram nossa ausência do lar e nosso afastamento dos deveres conjugais e familiares.

RESUMO

Organização de uma base de dados sobre estrelas β Cephei, a partir da qual foram obtidos resultados, delimitando as propriedades físicas deste grupo de estrelas variáveis, bem como sua localização no diagrama H-R. Há evidências que indicam que a maioria destas estrelas pertencem a sistemas estelares múltiplos.

ABSTRACT

Organization of a data base on β Cephei stars; from this we obtained results which bound the physical characteristics of this group of variable stars, as their localization on the H-R Diagram. There are evidences appointing that the majority of these stars belong to multiple stellar systems.

Palavras-chave: β Cephei; variabilidade; estrelas pulsantes; estrelas B; base de dados.

- ÍNDICE -

1. Introdução.....	1
2. Fundamentos Básicos	
2.1. Histórico.....	4
2.2. Estado Evolucionário.....	5
2.3. Propriedades Físicas.....	7
2.4. Distribuição Galáctica.....	10
2.5. Relação Período-Luminosidade e Modo de Pulsação.....	11
2.6. Tendências Atuais na Observação de Variáveis β Cephei	
2.6.1. Procura de Variáveis.....	11
2.6.2. Estudos da Variação de Perfil com Alta Resolução...	12
2.6.3. Observações UV.....	13
3. Base de Dados.....	14
3.1. BETACEPH.WK1.....	15
3.2. BETASUSP.WK1.....	21
3.3. BETALONG.WK1.....	21
3.4. BETASHOR.WK1.....	21
3.5. BETAMAST.WK1.....	21
3.6. BETABIBL.WK1.....	22
3.7. HRUV.WK1.....	22
3.8. BETANOTA.TEX.....	22
3.9. Diretório de Gráficos.....	23

4. Análise dos Resultados.....	24
4.1. Curvas de Luz.....	24
4.1.1. Períodos.....	25
4.1.2. Amplitudes.....	29
4.2. Classificação Espectral	
4.2.1. Classificação MK.....	30
4.2.2. Fotometria UBV.....	30
4.2.3. Fotometria ubvy-H β	38
4.3. Características Físicas	
4.3.1. Temperatura Efetiva.....	42
4.3.2. Luminosidade.....	45
4.3.3. Massas.....	50
4.3.4. Raios.....	54
4.3.5. Distâncias e Velocidades.....	56
4.4. Espectros	
4.4.1. Ultravioleta.....	67
4.4.2. Infravermelho.....	79
4.5. Binariedade.....	84
4.6. Distribuição Espacial.....	89
4.7. Localização das β Cephei no Diagrama HR.....	93
4.8. Relação Período-Luminosidade.....	97
5. Conclusões.....	99
6. BIBLIOGRAFIA.....	102
6.1 Bibliografia Organizada por Autor.....	103
6.2 Bibliografia Organizada por Número.....	107

7. ANEXOS

I	- Arquivo BETACEPH.WK1.....	I-1	a	I-12
II	- Arquivo BETASUSP.WK1.....	II-1	a	II-6
III	- Arquivo BETALONG.WK1.....	III-1	a	III-2
IV	- Arquivo BETASHOR.WK1.....	IV-1		
V	- Arquivo BETANOTA.TEX.....	V-1	a	V-30

1. - INTRODUÇÃO

O objetivo inicial do trabalho foi a construção de uma base de dados sobre as estrelas β Cephei, utilizando as informações mais recentes disponíveis. Com a continuação do projeto, tornou-se clara a necessidade de realizar uma estatística básica para auxiliar na resposta de algumas questões fundamentais. O volume de dados coletados foi tão grande que uma parte considerável necessita de trabalho adicional para se extrair mais informações. Contudo, levando-se em conta ser este um trabalho ao nível de graduação, o material excedente poderá ser aproveitado em outros projetos, quer em nível de graduação, quer em pós-graduação.

As pesquisas sobre as estrelas β Cephei parecem ter chegado a uma situação confusa, tanto no aspecto teórico quanto no observacional. Os principais problemas apontados em 1981, no *Workshop on Pulsating B Stars* ainda continuam pendentes.

Nenhum mecanismo de pulsação conhecido pode ser apontado como responsável pelas pulsações das β Cephei e existem dúvidas em que modo estariam pulsando (radial ou não-radial). O espaço ocupado por essas estrelas no diagrama H-R é compartilhado com outros grupos de variáveis com períodos igualmente curtos (Variáveis Lentas; Variáveis com Períodos Ultra-Curtos; Variáveis Be; Variáveis 53 Per; Variáveis de Hélio). As observações das variáveis β Cephei chamadas "Clássicas" revelaram outros fenômenos (linhas em emissão, variação das amplitudes médias, etc.) muito discrepantes entre si. As tentativas de dirimir tais problemas conduziram às seguintes questões:

- Existe uma definição observacional do fenômeno das β Cephei Clássicas?

- Quais são os limites em Tipo Espectral e Classe de Luminosidade para as β Cephei?
- Um mecanismo único poderia ser responsável por todas as variações apresentadas pelas β Cephei?
- Este mecanismo teria limites claros em termos de diagrama H-R ?
- O quão comuns são os fenômenos observacionais secundários (emissão; irregularidades, etc.) ?

O presente trabalho tenta responder a algumas das questões que tratam de aspectos observacionais, a partir de um tratamento estatístico efetuado numa amostra (99 estrelas) muito maior do que as anteriormente utilizadas nesse tipo de análise. Para isso, foi organizada uma base de dados, elaborada a partir do recolhimento de todas as informações disponíveis, encontradas nas publicações astronômicas, até janeiro de 1991.

A partir dessa amostra inicial, encontrou-se um conjunto de características que melhor definem o grupo de Estrelas β Cephei. Ao longo do trabalho tornou-se clara a existência de dados observacionais incompletos e/ou pouco precisos/confiáveis, indicando a necessidade de trabalhos sistemáticos em determinadas áreas.

No capítulo 2, são apresentados os conceitos e dados básicos conhecidos até o momento sobre as estrelas β Cephei, isto é, o histórico; seu estado evolucionário; propriedades físicas; distribuição galáctica; relação Período-Luminosidade e as tendências observacionais recentes.

A montagem da base de dados é descrita no capítulo 3, onde são explicados a estrutura e cada parâmetro dos diferentes arquivos usados.

A análise dos resultados, apresentada no capítulo 4, foi subdividida em 8 tópicos, para melhor compreensão: Curvas de Luz; Classificação Espectral; Características Físicas; Espectros; Binariedade; Distribuição Espacial; Localização no Diagrama HR e Relação Período-Luminosidade. Dentro de cada tópico são apresentados os dados obtidos.

As conclusões e a bibliografia são apresentadas nos capítulos 5 e 6. Nos apêndices são mostradas as bases de dados usadas para as estrelas β Cephei e estrelas suspeitas de o serem.

2. - FUNDAMENTOS BÁSICOS

2.1 - Histórico

A estrela protótipo da classe, β Cephei, foi descoberta como variável de curto período por E.B. Frost em 1902. Alguns anos mais tarde, constatou-se que variáveis Gama Scorpii e β Canis Majoris também apresentavam o mesmo tipo de variação. O grupo foi definido como classe de variabilidade distinta por Henroteau em 1928.

Como a estrela β CMa foi a primeira variável do grupo a ser intensivamente estudada, alguns astrônomos designaram a classe como "estrelas β Canis Majoris". Embora esta designação possua a vantagem de evitar a confusão com as Cefeidas clássicas, a nomenclatura " β Cephei" é historicamente mais acurada.

Após um surto de investigação na década de 1920, que pouco realizou além do estabelecimento de períodos e algumas medidas de curvas de luz e de velocidade radial, as β Cephei receberam pouca atenção. Essa situação perdurou até a década de 1950, quando o tópico foi reestudado por Otto Struve. Ele e sua equipe realizaram uma série de estudos observacionais acurados, que ainda representam os dados básicos disponíveis para muitas dessas estrelas. Após a morte de Struve, as variáveis desta classe caíram novamente em período de relativo esquecimento até a década de 1970, quando muitos trabalhos foram publicados, produzindo novos resultados, tanto no plano teórico quanto no plano observacional. Apesar de terem contribuído de modo a aumentar consideravelmente o volume de conhecimento a respeito das β Cephei, esses resultados ainda não responderam a algumas das questões

fundamentais que tornam esta classe de variável num dos problemas mais instigantes da astrofísica estelar.

2.2 - Estado Evolucionário

As variáveis β Cephei ocupam no diagrama Hertzsprung-Russell uma região, definida pelo intervalo de tipo espectral B0.5-B2 e classe de luminosidade (II-III)-IV, chamada Faixa de Instabilidade. Esta faixa se situa cerca de $1^m.5$ acima da Idade Zero da Sequência Principal para as estrelas B quentes. Evidências recentes indicam que a Faixa de Instabilidade e a Sequência Principal são quase paralelas, embora o fenômeno da variabilidade tipo β Cephei não persista por todo o intervalo de massas estelares dos membros da Sequência Principal. Atualmente, parece claro que Faixa de Instabilidade está limitada tanto em luminosidade quanto em temperatura efetiva.

No diagrama H-R teórico, a Faixa de Instabilidade das β Cephei coincide de forma considerável com a região conhecida como "zona de colapso do núcleo", também conhecida como "zona da curva S", ou "fase de exaustão do hidrogênio". Uma estrela atravessa essa região três vezes quando, no curso de sua evolução inicial, ela se afasta da Idade Zero da Sequência Principal (*Zero Age Mean Sequence - ZAMS*, em inglês): a primeira, na fase de queima de hidrogênio do núcleo; a segunda, na fase de contração secundária; e a terceira, na fase de queima de hidrogênio do envoltório.

Diante da inexistência de um parâmetro observacional óbvio (abundâncias químicas anômalas, multiplicidade, rotação, etc.) capaz de distinguir inequivocamente entre estrelas variáveis e não-variáveis dentro da Faixa de Instabilidade, supõe-se que a estrutura interna

(inobservável) sozinha, determine quais estrelas se tornam variáveis. Partindo da hipótese de que o mecanismo de instabilidade das β Cephei está associado à reestruturação do interior de uma estrela massiva, após a exaustão do hidrogênio do núcleo, Lesh e Aizenman (1978) propuseram que essas variáveis estejam na Fase de Contração Secundária ou na Fase de Queima do Envoltório; ao passo que as estrelas não-variáveis da Faixa de Instabilidade estariam na Fase de Queima do Núcleo; que seria mais duradoura e, portanto, com um número de estrelas muito maior. A objeção principal a esta hipótese é que a percentagem de estrelas variáveis é maior que o percentual esperado durante a fase de contração secundária e de início da queima do envoltório.

Foram realizadas várias tentativas de determinação do estágio evolucionário de estrelas β Cephei através do estudo da variação secular dos períodos. Se o período é essencialmente constante, supõe-se que a estrela esteja ^{na} fase de queima do núcleo; uma diminuição do período implicaria em que ela estivesse no estágio de contração secundária; enquanto que um aumento relativamente grande indicaria que a estrela estaria na fase de queima do envoltório. É altamente discutível, no entanto, se as variações de período observadas são devidas a efeitos evolucionários (Percy, 1981a). As poucas estrelas β Cephei que tiveram sua massa, luminosidade e temperatura efetiva medidas independentemente, parecem estar na fase de contração secundária.

2.3 - Propriedades Físicas

As estrelas β Cephei constituem um grupo de variáveis de tipo espectral B, cujos períodos das curvas de luz e de velocidade radial se situam num intervalo entre 3^h e 7^h . A variação de luminosidade é em geral inferior a $0^m.1$ no espectro visível e a variação de velocidade radial é usualmente menor do que 50 Km/s.

As magnitudes visuais absolutas situam-se, segundo Percy e Madore (1972) entre $M_V = -3$ e $M_V = -5$, já Eggen (1975) sugere que o intervalo se estenda de $M_V = -2$ a $M_V = -6$.

As variáveis do tipo β Cephei são estrelas com massas entre 10 e 15 Massas Solares (M_0), temperaturas efetivas situando-se entre 21000 e 27000 K e raios entre 7 e 11 Raios Solares (R_0).

As curvas de luz costumam ser quase senoidais, embora algumas vezes se possa detectar harmônicos do período fundamental com amplitudes reduzidas. Ao contrário das Cefeidas Clássicas e das variáveis RR Lyrae, a curva de luz para as estrelas β Cephei se atrasa aproximadamente 90° ($\frac{1}{4}$ do período) em relação à curva de velocidade radial. Isto significa que num modelo de pulsação radial, o brilho máximo coincidiria com o raio mínimo, e o brilho mínimo com o raio máximo. Verificam-se pequenas mudanças de cor através de medidas na região azul e visual do espectro. Essas mudanças mostram que a estrela se torna mais azul quando está em sua fase de brilho máximo. Tanto a cor quanto a luminosidade indicam que a temperatura máxima corresponderia ao raio mínimo, admitindo-se a pulsação radial.

Cerca de metade das estrelas β Cephei exibem mais de um período em suas curvas de luz. Este efeito foi originalmente detectado como uma modulação de longo período da amplitude da variação fundamental. A

modulação foi interpretada como uma interferência entre dois períodos curtos muito próximos, sendo batizado como "fenômeno de batimento". Contudo, os métodos modernos de determinação de período possibilitaram a obtenção direta dos períodos curtos. Em alguns casos, no entanto, o período longo pode ser conectado com o período orbital da estrela variável num sistema múltiplo.

Todas as β Cephei multiperiódicas e algumas monoperiódicas, exibem mudanças na largura das linhas espectrais, que são mais largas na metade descendente da curva de velocidade radial e mais estreitas na metade ascendente. Na maioria das estrelas que mostram variações no perfil de linha, foi também observado que as curvas de velocidade radial derivadas de elementos químicos diferentes, não estão exatamente em fase. A largura máxima surge primeiro nas linhas espectrais de SiIII ou OII, então nas linhas de HeI, e finalmente nas linhas de H. Este fenômeno é denominado Efeito Van Hoof, sendo normalmente interpretado como um indício da existência de uma variação de velocidade através da atmosfera estelar.

A importância astrofísica das estrelas β Cephei reside no fato de ainda não ter sido descoberto um mecanismo de instabilidade que explique de maneira convincente a razão para seu tipo de variabilidade. Em outras palavras, não se sabe porque essas estrelas estão pulsando. O mecanismo que opera para as Cefeidas clássicas, e para outras classes de variáveis dentro da "Faixa de Instabilidade" das Cefeidas, é reconhecidamente inefetivo para as estrelas β Cephei.

Quanto ao modo de pulsação, existem indicações de que a maioria das variáveis β Cephei estariam pulsando no 1º harmônico do modo radial ou no modo não-radial p_1 , embora algumas variáveis pareçam estar

oscilando em modos mais elevados. O modelo evolucionário mais plausível para a estrela Alpha Virginis prediz uma pulsação no 2º sobretom para explicar o período principal.

Acredita-se, atualmente, que seu modo de pulsação seja do tipo não-radial. Esse fenômeno envolve a presença de ondas transversas de baixa amplitude, propagando-se ao longo da superfície da estrela e produzindo pequenas variações do brilho intrínseco, geralmente detectadas apenas através de métodos fotoelétricos. Embora razoavelmente bem compreendido do ponto de vista matemático, o fenômeno ainda está à espera de uma explicação física plausível em termos de mecanismo de excitação e também quanto à sua integração com as teorias de evolução estelar vigentes. Uma causa possível para as oscilações não-radiais é o efeito de maré, causado pela proximidade de uma estrela companheira num sistema binário. Entretanto, não existem evidências observacionais capazes de corroborar a tese de que todos os pulsadores não-radiais são estrelas binárias.

Apesar da causa deste tipo de variabilidade estelar ser ainda desconhecida, pode se excluir, a priori, como mecanismo responsável pela pulsação, uma zona de ionização semelhante àquela que explica a oscilação das variáveis pulsantes convencionais. Numa estrela B quente típica, devido à temperatura efetiva elevada, a zona de ionização hipotética residiria demasiadamente próximo à superfície estelar para atuar de forma eficiente.

Na ausência de uma explicação física capaz de justificar este tipo de variabilidade estelar, a definição padrão da classe exclui estrelas com períodos maiores que 12^h ; a fim de eliminar a possibilidade de confusão entre o período de pulsação das variáveis β

Cephei e os períodos orbitais de estrelas binárias cerradas, que seriam da ordem de 12^h para uma binária de contato, em estrelas de tipo espectral B.

Em termos espectroscópicos, as β Cephei são indistinguíveis, na região 3800-4800 Å, das estrelas B quentes não-variáveis podendo, inclusive, ser utilizadas como padrão da classificação MK.

2.4 - Distribuição Galáctica

A percentagem da duração de vida de uma estrela de massa entre 10 e 15 M_{\odot} passada nas fases de contração secundária e de queima do envoltório (segunda e terceira passagens pela Faixa de Instabilidade) está em torno de 3%. Uma vez que o limite mínimo estabelecido para a razão entre o número de variáveis β Cephei e a quantidade de estrelas tipo B é de 7%, foi proposto que a maioria das estrelas dessa classe deveriam estar na fase de queima de hidrogênio do núcleo. Esta proposição, entretanto, envolve a aceitação de várias hipóteses astrofísicas de caráter ainda discutível.

A maioria das variáveis do tipo β Cephei confirmadas (bem como a maioria das demais estrelas B quentes num raio de várias centenas de parsecs em torno do Sol) são membros do Sistema do Cinturão Gould. Esse sistema local de estrelas e matéria interestelar, cujo plano médio está inclinado em cerca de 20° em relação ao plano galáctico, possui um campo de velocidades que indica um estado de expansão. A idade desse processo de expansão é estimada em 60-70 milhões de anos. Como o intervalo em questão é maior do que a duração de vida da maioria das estrelas do Cinturão, presume-se que a massa original se encontrava sob

a forma de gás interestelar, e que as estrelas foram nascendo à medida que o sistema se expandia.

Pouco se sabe sobre a distribuição galáctica das variáveis β Cephei em distâncias superiores a 500 parsecs. Presumivelmente, elas compartilham da distribuição comum de braço de espiral das estrelas tipo B não-variáveis.

2.5 - Relação Período-Luminosidade e Modo de Pulsação

Embora várias fórmulas de relação Período-Luminosidade tenham sido propostas para as variáveis β Cephei, nenhuma jamais gozou de ampla aceitação. Presentemente a maioria dos estudiosos admite que, ao contrário do que ocorre em outras classes de variabilidade, não parece existir uma relação P-L simples para as β Cephei.

2.6 - Tendências Atuais na Observação de Variáveis β Cephei

2.6.1 - Procura de Variáveis

O pequeno número de estrelas β Cephei confirmadas, e a controvérsia em torno do estado evolucionário e da natureza do mecanismo de instabilidade dessas variáveis, estimulam os observadores a continuar a busca de novas estrelas. Existem dois motivos principais para essa busca:

- 1) a descoberta de uma única variável β Cephei cujos parâmetros físicos sejam ligeiramente discrepantes, ou possam ser medidos independentemente (como foi o caso da estrela Alpha Virginis), pode aumentar significativamente o conhecimento sobre as propriedades comuns desse tipo de variável;

2) uma pesquisa exaustiva das estrelas B quentes mais próximas, a fim de determinar sua constância ou variabilidade, poderia resolver finalmente, a questão estatística da incidência desse tipo de variável na vizinhança solar.

Todas as buscas de variáveis realizadas atualmente estão empregando métodos fotoelétricos e não espectroscópicos, por motivos óbvios de rapidez e praticidade. No caso das β Cephei, entretanto, essas buscas estão sujeitas a dificuldades: uma vez que as amplitudes de luz são normalmente muito pequenas, faz-se necessária uma precisão fotométrica elevada (da ordem de milésimos de magnitude); e os períodos curtos exigem, a fim de se evitar problemas associados à análise matemática, que cada estrela seja observada durante uma parcela substancial da noite, e não somente uma ou duas vezes como é usual. Mesmo quando essas precauções são tomadas, um programa de pesquisa típico geralmente se depara com muito mais estrelas não-variáveis e estrelas variáveis de outras classes (elipsoidais, Be irregulares, etc.) do que β Cephei genuínas.

2.6.2 - Estudos das Variações de Perfil com Alta Resolução

A variação aparente na largura das linhas espectrais de muitas estrelas β Cephei é um fenômeno há muito conhecido. Com espectrogramas de alta dispersão, é possível realizar uma descrição qualitativa detalhada das alterações no perfil de linha, à medida que ele passa por fases simétrica e assimétrica, e algumas vezes é possível se detectar a presença de mais de um componente. A utilização de técnicas de detecção modernas produziu um ganho enorme na resolução em tempo (devido ao tempo de exposição mais curto) e na resolução espectral. O

emprego dessas técnicas tem permitido um acompanhamento muito detalhado do comportamento dos perfis de linha.

2.6.3 - Observações UV

Desde a década de 1970, o uso de fotômetros e espectrômetros a bordo de satélites artificiais e espaçonaves, abriu uma área de investigação inteiramente nova - o estudo do comportamento de estrelas variáveis na região espectral do ultravioleta. Isto é particularmente importante para as estrelas β Cephei, mais quentes do que a maioria das variáveis de outras classes e que, portanto, irradiam a maior parte de sua energia nas regiões do ultravioleta longínquo (o pico da curva de Planck destas estrelas se situa em torno de 1200 Å). As curvas de luz no ultravioleta parecem estar em fase com as curvas de luz no azul e no visual, mas a amplitude aumenta significativamente com a diminuição do comprimento de onda.

3 - BASE DE DADOS

A idéia de se criar um sistema de informação que coligisse todos os parâmetros disponíveis sobre as variáveis conhecidas da classe β Cephei surgiu da própria necessidade, encontrada durante o curso de graduação (na disciplina VARIÁVEIS INTRÍNSECAS), de se utilizar uma ferramenta desta espécie, para auxiliar o trabalho dos alunos que se propunham a estudar essa classe de variável, e da constatação desagradável da não existência da mesma.

Inicialmente, pensou-se apenas em se elaborar um banco de dados, cujos registros seriam ocupados pelas variáveis e os campos por seus parâmetros. Numa fase intermediária, adotou-se uma estrutura com 5 arquivos de banco de dados (1 para estrelas consideradas como β Cephei no âmbito da literatura consultada; 1 para as estrelas suspeitas de serem β Cephei; 1 para os nomes e coordenadas das β Cephei e suspeitas; 1 para a bibliografia utilizada; e 1 arquivo para a geração de gráficos UV de alta resolução) e 1 arquivo em editor de texto para o armazenamento de notas e comentários não colocados nos arquivos em banco de dados.

Finalmente, julgou-se melhor utilizar um aplicativo mais poderoso, que aliasse as vantagens de um banco de dados com a capacidade gráfica de uma planilha, para o qual os dados dos arquivos mencionados acima foram exportados, visando uma maior facilidade de manipulação.

Os cinco arquivos em banco de dados, originalmente criados com o aplicativo DBASE III Plus[®], foram modificados em sete arquivos para o aplicativo QUATTRO PRO 3.0[®]. A modificação consistiu nos seguintes procedimentos:

a) subdivisão do arquivo anteriormente considerado como sendo de variáveis β Cephei, em três arquivos distintos, em virtude de peculiaridades de período:

+ BETACEPH.WK1;

+ BETALONG.WK1;

+ BETASHOR.WK1;

b) tradução do arquivo de suspeitas (banco de dados) no arquivo BETASUSP.WK1. (planilha);

c) tradução do arquivo de bibliografia (banco de dados) no arquivo BETABIBL.WK1 (planilha);

d) tradução do arquivo de geração de gráficos de ultravioleta de alta resolução no arquivo HRUV.WK1;

e) fusão dos campos referentes às estrelas suspeitas do arquivo de nomes e coordenadas ao arquivo BETASUSP.WK1;

f) fusão dos campos do arquivo de nomes e coordenadas, referentes às estrelas dos arquivos BETACEPH.WK1, BETALONG.WK1 e BETASHOR.WK1, nestes arquivos; e

g) criação de um arquivo auxiliar, BETAMAST.WK1, fusão dos arquivos BETACEPH/BETASHOR/BETALONG/BETASUSP.WK1.

3.1 - BETACEPH.WK1

Este arquivo possui como registros as entradas de dados de 99 estrelas apontadas na literatura como variáveis β Cephei.

A eliminação de discrepâncias entre informações provenientes de referências diversas foi executada pela aplicação dos critérios abaixo, obedecendo a hierarquia de prioridades seguinte:

a) época da publicação da fonte de informação;

- b) tipo de trabalho realizado pelo autor;
- c) confirmação direta ou indireta dos resultados obtidos pelo autor em trabalhos posteriores; e
- d) reputação do autor junto à comunidade especializada em estrelas variáveis pulsantes.

Cada registro deste arquivo possui 82 campos, onde se armazenaram dados sobre um igual número de parâmetros, como se segue:

1. HD - número da estrela nos catálogos Henry Drapper e Henry Drapper Extension. Quando a estrela não o possui, utilizou-se a designação "SN-xx" onde "xx" é um número de dois algarismos.
2. SAO- número da estrela no catálogo do Smithsonian Astrophysical Observatory.
3. HR - número da estrela no Bright Star Catalogue.
4. Ct - indicador que define a que catálogo Durchmusterung a estrela pertence: Bonner - BD (B), Córdoba - CD (C) ou Cape Photographic - CPD (P).
5. BDCDCPD - número da estrela, no catálogo citado no campo anterior.
6. Nome - nome da estrela, designação própria ou de variável na constelação ou aglomerado ao qual pertence.
7. Tp - tipo: "B" - variável β Cephei;
"C" - variável com período ultra-curto;
"L" - variável lenta;
"S" - suspeita de ser variável β Cephei.
8. A(1950.0) - ascensão reta em 1950.0 (hh.mmss).
9. D(1950.0) - declinação em 1950.0 (gg.mmss).

10. $\mu(A)$ - movimento próprio em ascensão reta (s/ano).
11. $\mu(D)$ - movimento próprio em declinação ("/ano).
12. l - longitude galáctica (gg.dd).
13. b - latitude galáctica (gg.dd).
14. Aglomerado - grupo ou associação a que pertence a estrela.
15. TSp-1 - tipo espectral MK.
16. CL-1 - classe de luminosidade MK.
17. TSp-2 - tipo espectral da estrela companheira.
18. CL-2 - classe de luminosidade da companheira.
19. VR - velocidade radial (Km/s).
20. A(VR) - amplitude da velocidade radial (Km/s).
21. μ - movimento próprio (").
22. D(pc) - distância em que a variável se encontra (parsecs).
23. T - tipo de medida de distância empregado:
 - T: trigonométrica;
 - S: espectroscópica;
 - C: calculada a partir do módulo de distância.
24. DJ0 - Data Juliana do início da contagem de períodos.
25. Período 1 - período fotométrico fundamental da pulsação, devida à variabilidade do tipo β Cephei.
26. Período 2 - período secundário da mesma pulsação. Os demais períodos, quando existentes, são citados no arquivo BETANOTA.TEX.
27. MagMin - magnitude mínima da variável (m).
28. MagMax - magnitude máxima da variável (m).
29. D(mag) - amplitude de magnitude (m).

30. Cor - filtro no qual foram medidos as magnitudes mínima e máxima.
31. (U-B) - índice de cor (U-B) [^m].
32. (B-V) - índice de cor (B-V) [^m].
33. (R-I) - índice de cor (R-I) [^m].
34. E(B-V) - excesso de cor em (B-V) [^m].
35. (U-B)₀ - índice de cor (U-B), corrigido para a extinção interestelar (^m).
36. (B-V)₀ - índice de cor (B-V), corrigido para a extinção interestelar (^m).
37. (b-y) - índice de cor (b-y) [^m].
38. c₁ - índice da fotometria uvby (^m).
39. m₁ - índice da fotometria uvby (^m).
40. B index - índice que mede a intensidade da linha H β do hidrogênio.
41. B index 1 - o mesmo do campo 40, porém corrigido para multiplicidade.
42. (b-y)₀ - índice de cor (b-y), corrigido para o avermelhamento interestelar (^m).
43. E(b-y) - excesso de cor em (b-y) [^m].
44. c₀ - índice de cor c₁, corrigido para o avermelhamento interestelar (^m).
45. c₀ 1 - o mesmo que o campo 44, porém corrigido para multiplicidade (^m).
46. [c₁] - índice de cor c₁, independente do avermelhamento interestelar (^m).

47. m_0 - índice de cor m_1 , corrigido para o avermelhamento interestelar (m).
48. $[m_1]$ - índice de cor m_1 , independente do avermelhamento interestelar (m).
49. $(u-b)_0$ - índice de cor (u-b), corrigido para o avermelhamento interestelar (m).
50. $[u-b]$ - índice de cor (u-b), independente do avermelhamento interestelar (m).
51. $M_v 1$ - magnitude visual absoluta, determinada a partir da fotometria uvby-H β (m).
52. $M_{bol} 1$ - magnitude bolométrica absoluta, determinada a partir da fotometria ubvy-H β (m).
53. $T_{eff} 1$ - temperatura efetiva, determinada a partir da fotometria uvby-H β (K).
54. $Massa 1$ - massa, determinada a partir da fotometria uvby-H β (M_0).
55. $Raio 1$ - raio, determinado a partir da fotometria uvby-H β (R_0).
56. Ag - indica se a variável pertence a aglomerados ou associações (T/F).
57. RE - indica a existência de raias de emissão (T/F).
58. RN - indica a existência de raias anômalas de absorção (T/F).
59. Sh - indica se a estrela possui *shell* (T/F).
60. Mp - indica a multiplicidade do sistema.
61. TBI - binária espectroscópica (SB<número de linhas>).
62. VBI - binária visual (VB<número de componentes>).

63. EBI - binária eclipsante (EB).
64. Pfl - existência de variação do perfil de linha (T/F).
65. VH - indica a presença do Efeito de Van Hoof nas linhas espectrais (T/F).
66. HRUV - disponibilidade do fluxo UV com alta resolução, obtido pelo satélite TD1 (T/F).
67. LRUV - disponibilidade do fluxo UV com baixa resolução, obtido pelo satélite TD1 (T/F).
68. IRAS -- disponibilidade do fluxo IR, obtido pelo satélite IRAS (T/F).
69. F-1565 Å - fluxo em 1565 Å, não corrigido de extinção, medido em erg/ (Å.s.cm²).
70. F-1965 Å - fluxo em 1965 Å, não corrigido de extinção, medido em erg/ (Å.s.cm²).
71. F-2325 Å - fluxo em 2325 Å, não corrigido de extinção, medido em erg/ (Å.s.cm²).
72. F-2740 Å - fluxo em 2740 Å, não corrigido de extinção, medido em erg/ (Å.s.cm²).
73. F-12000 Å - fluxo em 12000 Å, medido em janskys.
74. F-25000 Å - fluxo em 25000 Å, medido em janskys.
75. F-60000 Å - fluxo em 60000 Å, medido em janskys.
76. F-100000 Å - fluxo em 100000 Å, medido em janskys.
77. R1 - razão $\log F(1565 \text{ Å})/\log F(2740 \text{ Å})$.
78. R2 - razão $\log F(12000 \text{ Å})/\log F(25000 \text{ Å})$.
79. Vsin i - velocidade rotacional projetada (Km/s).
80. VarSecP - variação secular do período (s/século).

81. Cls - classificação da variável, em normal (N) ou multiperiódica (B).

82. Literatura - relação de referências que contribuíram para a criação do registro.

3.2 - BETASUSP.WK1

Este arquivo possui estrutura semelhante à do arquivo BETACEPH.WK1, com a exceção do campo 1 pois, quando da não existência de número de catálogo HD, é utilizada a designação "SNS-xx". Neste arquivo estão armazenadas os dados de 40 estrelas suspeitas quanto à variabilidade tipo β Cephei.

3.3 - BETALONG.WK1

Neste arquivo estão listadas as 9 estrelas que revelaram possuir período maior do que as estrelas β Cephei e são denominadas variáveis lentas. Este arquivo possui estrutura idêntica ao arquivo BETACEPH.WK1.

3.4 - BETASHOR.WK1

A estrutura deste arquivo é idêntica a do arquivo BETALONG.WK1, porém as 4 estrelas listadas são variáveis de período ultra-curto.

3.5 - BETAMAST.WK1

Este arquivo foi criado através da fusão dos arquivos 3.1, 3.2, 3.3 e 3.4, a fim de facilitar a consulta.

3.6 - BETABIBL.WK1

Este arquivo mantém a relação de toda a bibliografia consultada. Para a formação do banco bibliográfico consultou-se a publicação ASTRONOMY & ASTROPHYSICS ABSTRACTS nos volumes relativos aos últimos doze anos (até primeiro semestre de 1990). A pesquisa bibliográfica encerrou-se em Janeiro de 1991. O arquivo BETABIBL.WK1 possui 187 registros de quatro campos, a citar:

1. Num - número da referência, correspondente ao número citado no campo Literatura (3.2.1.82), também citado no arquivo de editor de texto.
2. Autor - nome(s) do(s) autor(es).
3. Publicação - nome do periódico ou publicação, de acordo com o sistema de abreviação usual.
4. Ano - ano da publicação (campo numérico).

3.7 HRUV.WK1

Este arquivo armazena os espectros em ultravioleta entre 1360 e 2740 Å, fornecido pelo satélite TD1 para 75 variáveis β Cephei, de período ultra-curto, de longo período (lentas) e para estrelas suspeitas de variabilidade do tipo β Cephei.

3.8 - BETANOTA.TEX

As informações que não puderam ser armazenadas nos campos dos arquivos BETACEPH/BETASHOR/BETALONG/BETASUSP.WK1, na forma de planilha, foram colocados no arquivo BETANOTA.TEX, criado no editor de texto CARTA CERTA II[®].

As estrelas são ordenadas por número de HD, existindo ainda, para cada uma delas, uma ordenação por número da referência. Dentro de cada referência, há comentários classificados por assunto: características físicas (P); dados espectrais (Esp); binariedade (D); variabilidade (Var); etc.

3.9 - Diretório de Gráficos

O diretório ARQ, armazenado em disco rígido e em disquetes de *back-up*, contém cerca de 600 arquivos de gráficos e tabelas, em que uma estatística básica foi efetuada, com auxílio do aplicativo QUATTRO PRO 3.0[®]. As informações que possibilitaram a elaboração desses diagramas são aquelas que constam dos campos dos arquivos BETACEPH.WK1 e HRUV.WK1. Os gráficos estão compreendidos em cinco categorias distintas:

a) gráficos de alta resolução em ultravioleta - obtidos do UV BRIGHT STAR SPECTROPHOTOMETRIC CATALOGUE (Jamar et al, 1976) e da sua lista suplementar (Macau et al, 1978);

b) gráficos de baixa resolução em ultravioleta - obtidos do UV FAINT STAR SPECTROPHOTOMETRIC CATALOGUE (Thompson et al, 1978);

c) gráficos em infravermelho - obtidos do INFRARED ASTRONOMICAL SURVEY (IRAS), referência 011, do arquivo BETABIBL.WK1;

d) diagramas de distribuição simples - obtidos a partir dos campos do arquivo BETACEPH.WK1, em que para cada campo, é elaborada uma estatística elementar (média e desvio padrão amostrais);

e) diagramas de distribuição duplos - obtidos a partir dos campos do arquivo BETACEPH.WK1, onde dois campos são pesquisados para possíveis correlações.

4. - ANÁLISE DOS RESULTADOS

As características de um grupo de 99 estrelas, apontados na literatura como sendo variáveis da classe em questão foram objetos de estudos estatísticos, com o objetivo de definir melhor os limites do grupo denominado variáveis β Cephei. Os resultados deveriam ainda ser aplicados na análise de estrelas consideradas suspeitas de serem β Cephei, o que deixou de ser executado no presente trabalho, em virtude das limitações de prazo e da imensa quantidade de informações disponíveis. Examinar-se-á as características mais significativas, procurando discutir e definir esses limites.

4.1 - Curvas de Luz

Um dos parâmetros fundamentais usados na classificação de estrelas variáveis é a Curva de Luz. A curva de luz se caracteriza pelo Período, Amplitude e Forma.

Como citado na literatura, as curvas de luz das variáveis β Cephei apresentam forma senoidal (figura 4-1), com períodos entre 3 e 7^h e amplitudes de até 0^m.1 em V.

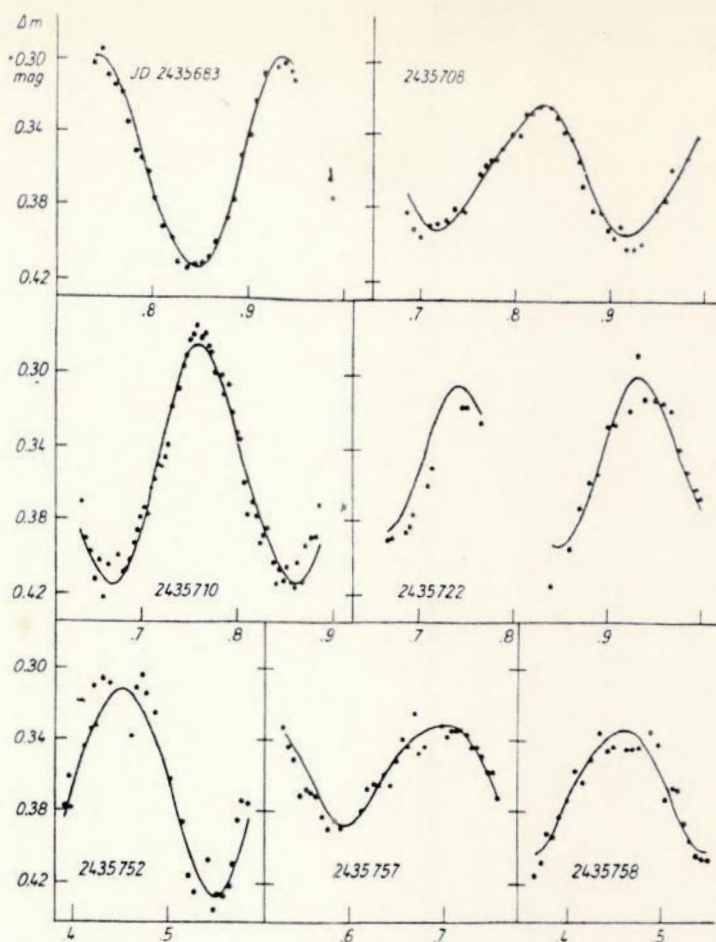


Figura 4-1: Curvas de luz da variável β Cephei DD Lac. Os pontos são medidas fotoelétricas obtidas através de uma campanha internacional, e as linhas cheias indicam as curvas teóricas.

4.1.1 Períodos

O armazenamento de todas as variáveis apontadas inicialmente como β Cephei foi feito no arquivo provisório BETASTAR.WK1. Como para estas estrelas havia períodos listados entre 0,5 e 14^h,6, a primeira providência foi encontrar a distribuição dos períodos (figura 4-2).

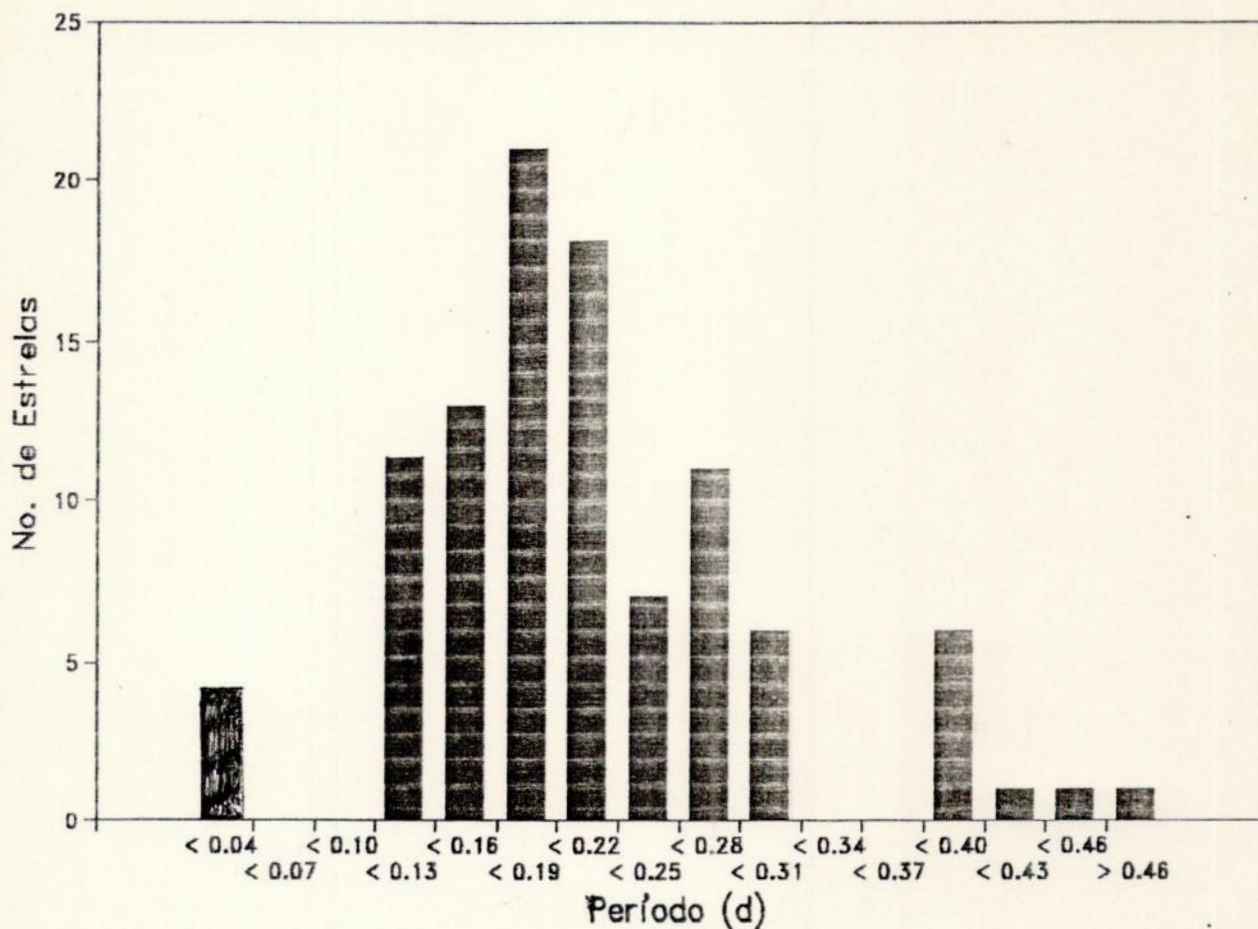


Figura 4-2: Distribuição de Períodos.

Pode-se notar a existência de três grupos distintos, definidos pelo limites:

- a) $P \leq 0^d,040$;
- b) $0^d,040 < P \leq 0^d,310$;
- c) $P \geq 0^d,370$.

Esta distribuição em período já tinha sido detectada por Le Contel et al (1981), que denominou o primeiro grupo de Variáveis de Período Ultra-Curto. Este grupo (4 estrelas) constitui o arquivo BETASHOR.WK1 e as estrelas têm períodos menores do que 58min. A

separação entre as Variáveis de Período Ultra-Curto e as β Cephei não é tão nítida quanto entre estas últimas e as Variáveis Lentas. As variáveis lentas, listadas no arquivo BETALONG.WK1 (9 estrelas), têm períodos maiores que $8^{\text{h}}53^{\text{m}}$.

Uma análise inicial indica que os Períodos encontrados para as estrelas β Cephei (arquivo BETACEPH.WK1) variam entre 1^{h} e $7^{\text{h}}27^{\text{m}}$.

O período principal parece ser maior para estrelas com tipos espectrais anteriores (figura 4-3), e não apresenta correlação com a classe de luminosidade (figura 4-4).

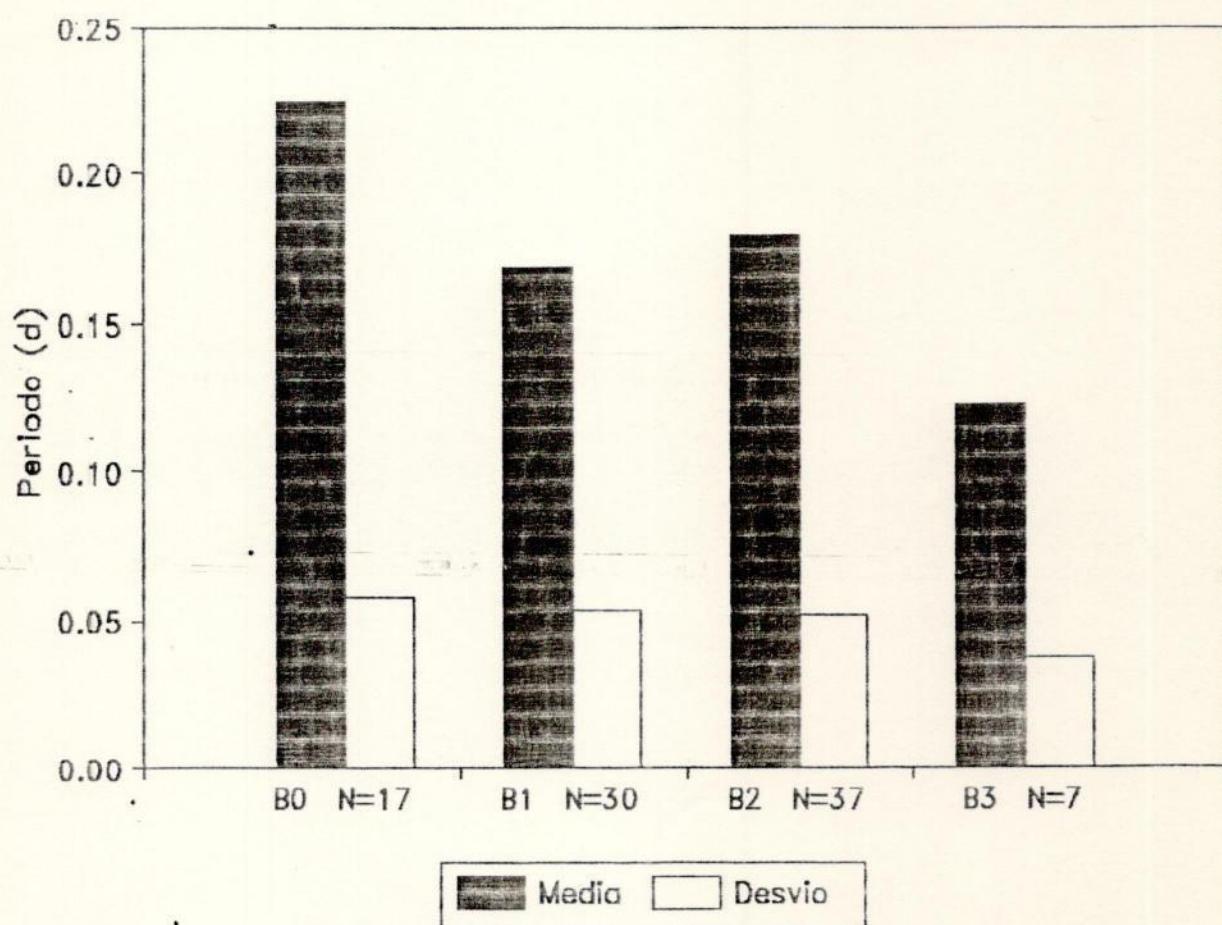


Figura 4-3: Período por Tipo Espectral.

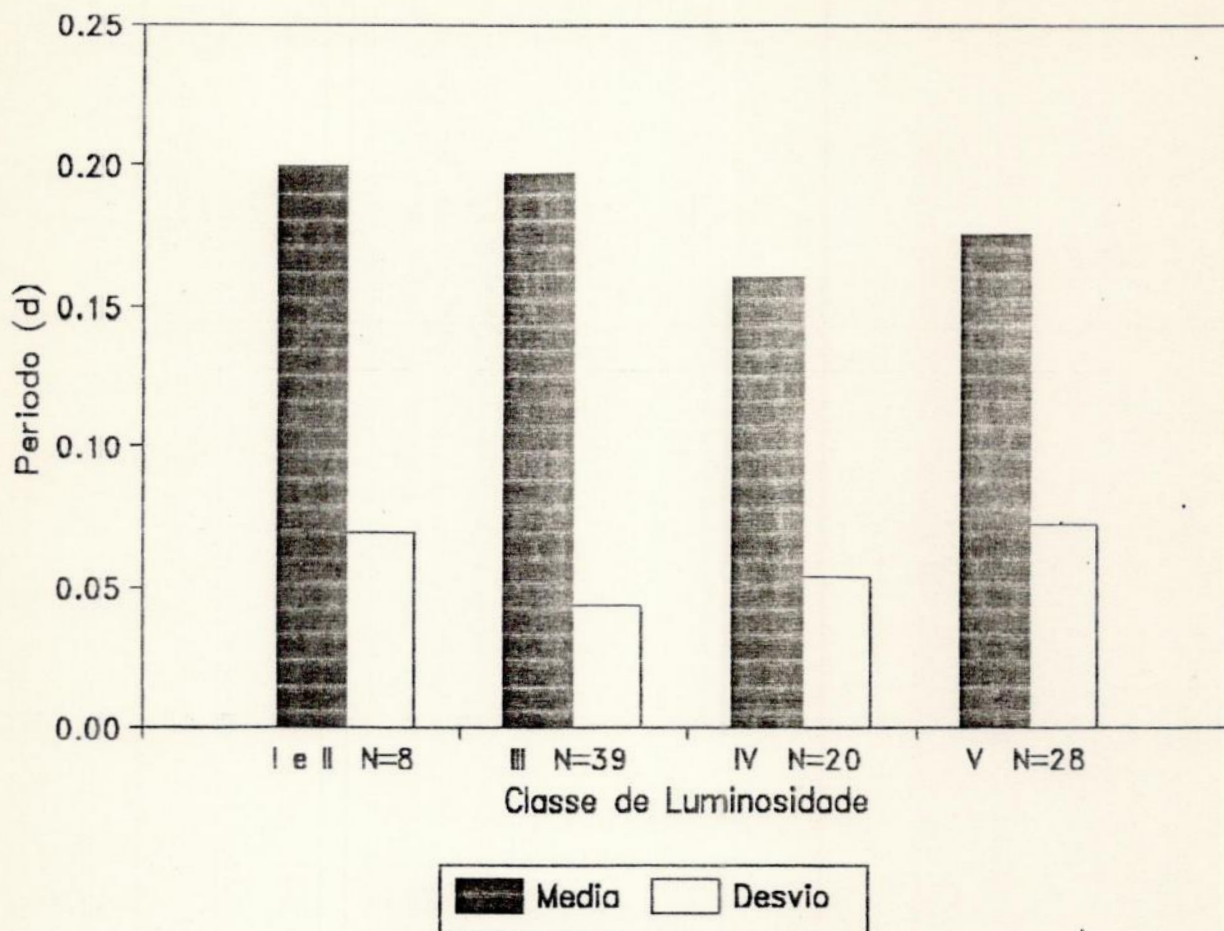


Figura 4-4: Período por Classe de Luminosidade

Parece existir uma ligeira tendência de incremento da amplitude da variação em magnitude V com o período principal (figura 4-5), o que é de se esperar, porque a amplitude da variação em magnitude está relacionada à amplitude da variação do raio (admitindo o modo de oscilação radial). Maior variação do raio, em princípio, significa período maior.

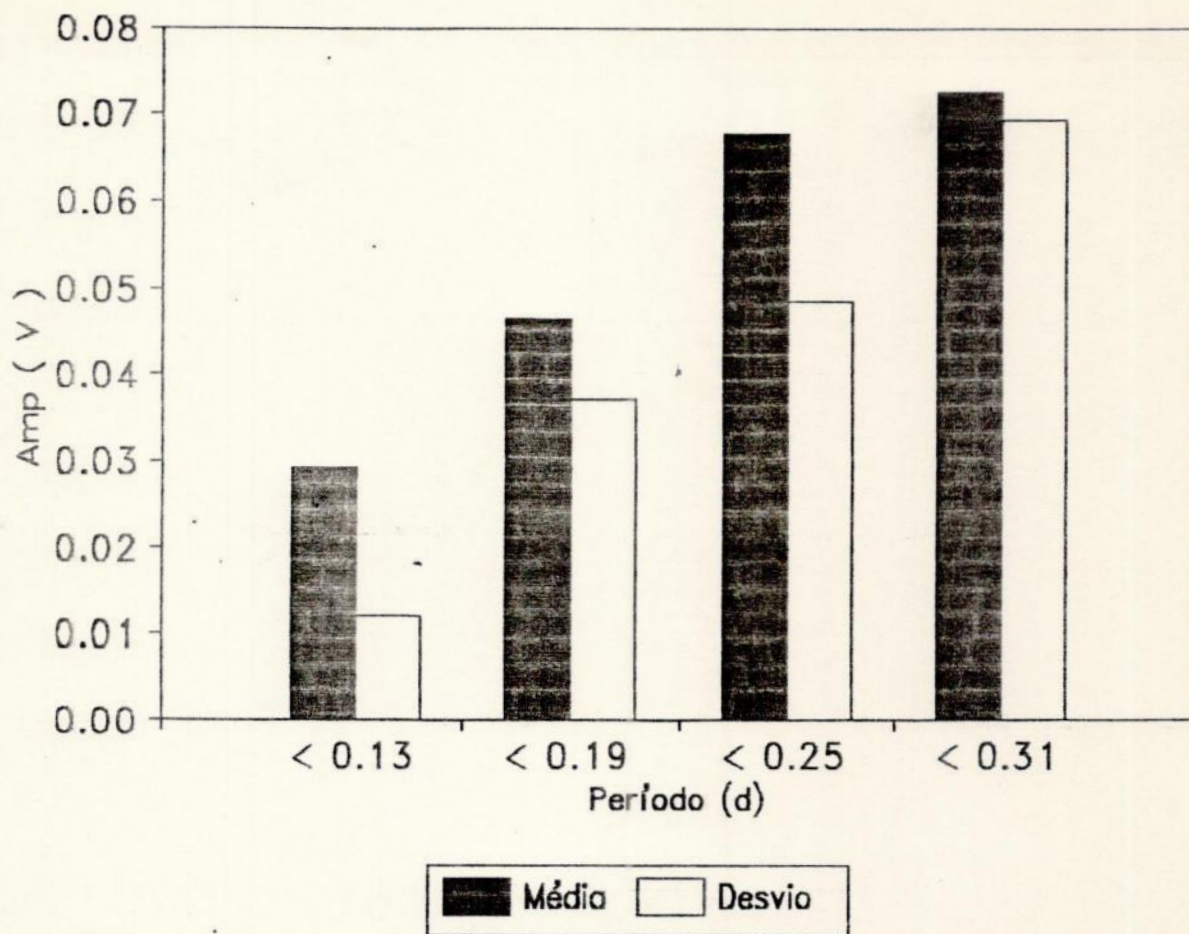


Figura 4-5: Período por Amplitude da Variação em Magnitude V.

4.1.2 - Amplitudes

As Amplitudes em V (figura 4-6) para a maioria (85%) das estrelas β Cephei são menores do que $0^m,1$, não parecendo haver correlação seja com o tipo espectral, seja com a classe de luminosidade.

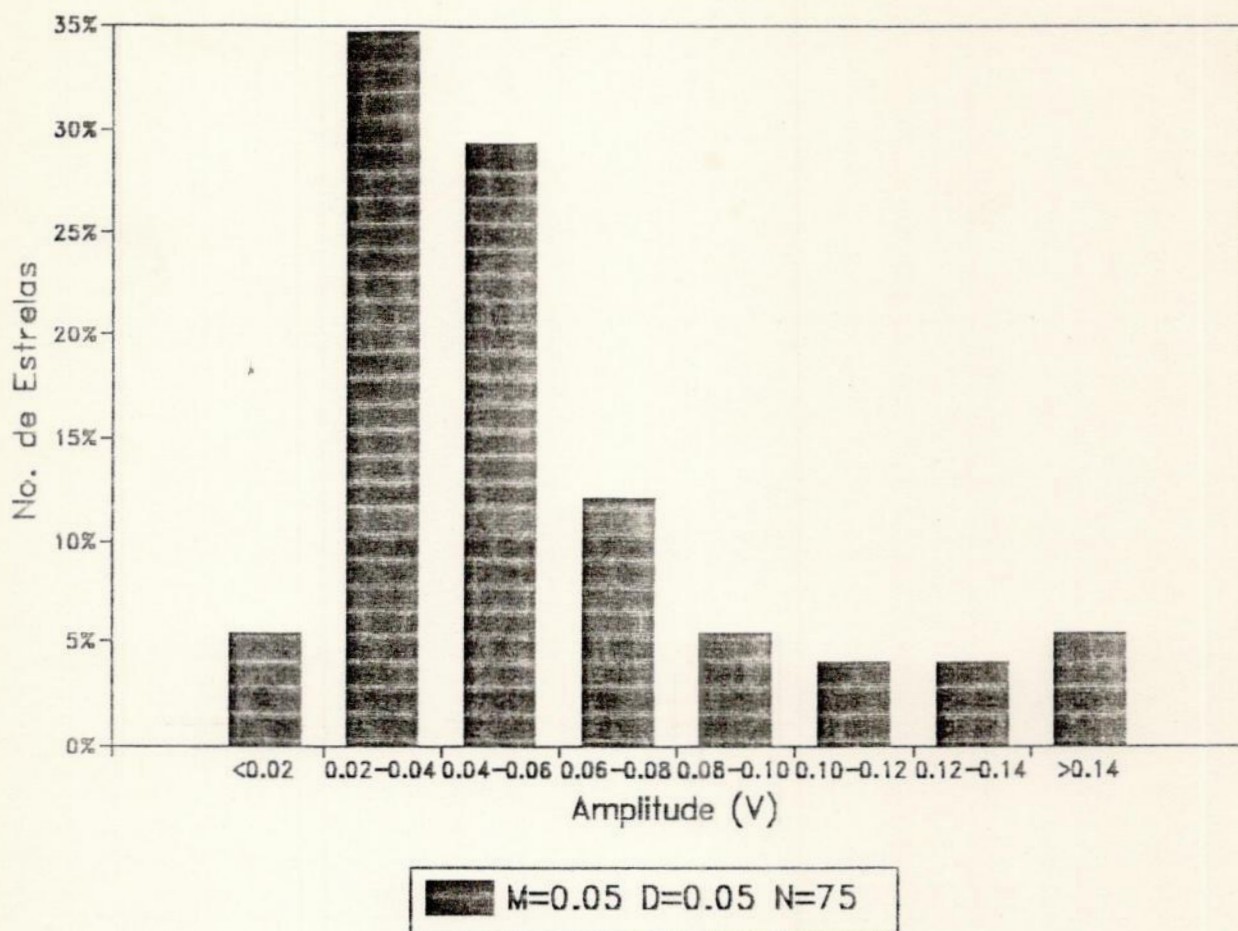


Figura 4-6: Amplitudes em V.

4.2 Classificação Espectral

4.2.1 Classificação MK

A classificação espectral das estrelas é feita basicamente usando-se a região entre 3500 e 4900 Å. O sistema mais amplamente usado para a classificação de estrelas é o MK, desenvolvido por W.W. Morgan e P.C. Keenan e que utiliza dois parâmetros: Tipo Espectral e Classe de Luminosidade.

O Tipo Espectral está dividido em 7 Classes básicas (O, B, A, F, G, K, M), que são subdivididas geralmente em 10 intervalos (p.ex: A0, A1, ..., A9), ordenados em sentido decrescente de temperatura. Entretanto, algumas classes possuem subdivisões mais finas, que dependem de critérios específicos. Assim, as estrelas B estão subdivididas em 13 classes: B0, B0.5, B1, B1.5, B2, B2.5, B3, B4, ..., B9.

A distribuição das β Cephei (figura 4-7) mostra claramente a concentração (~ 90%) nos tipos espectrais B0, B1 e B2.

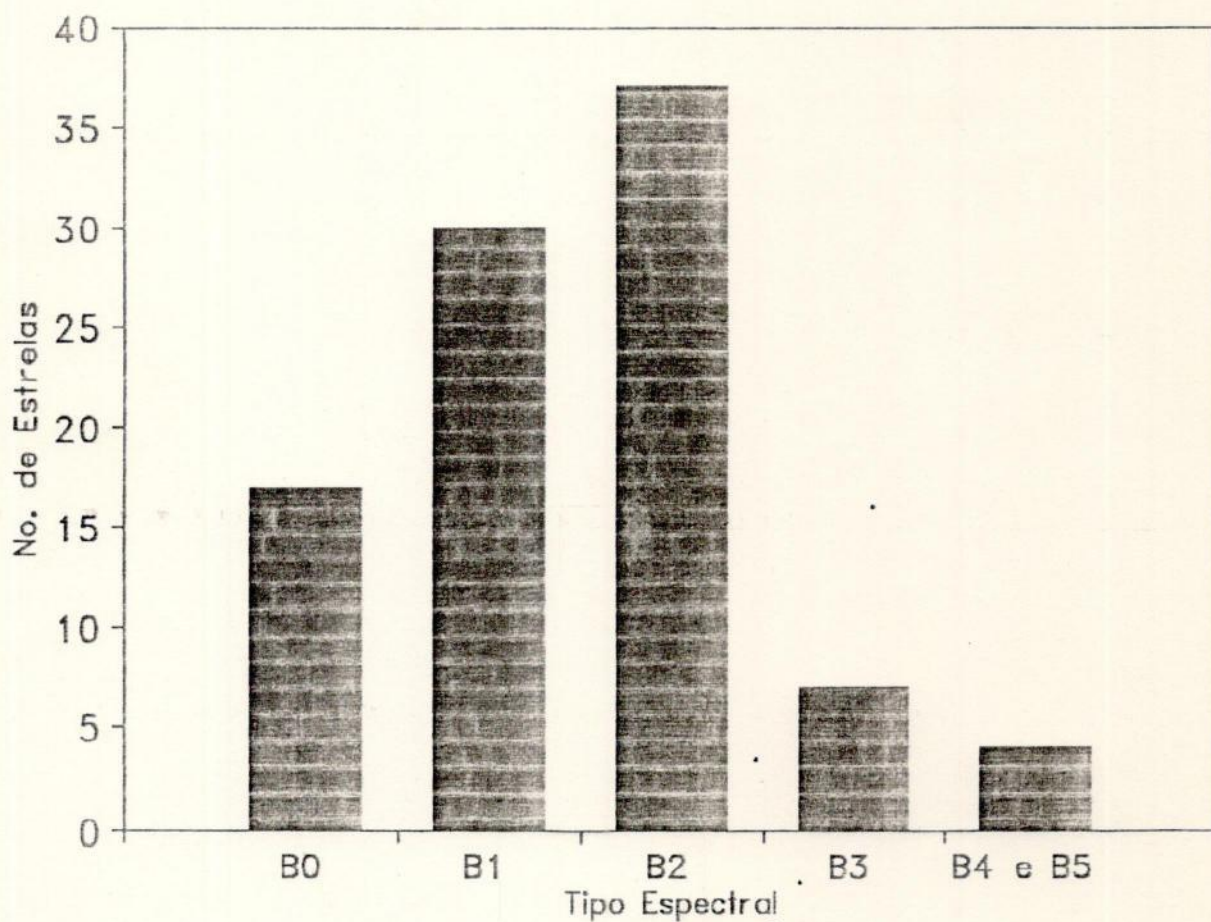


Figura 4-7: Distribuição em Tipo Espectral.

A Classe de luminosidade está dividida em 5 classes que apresentam algumas subdivisões, ordenadas de forma decrescente de luminosidade:

- I - Supergigantes (I, Ia, Iab, Ib);
- II - Gigantes Brilhantes;
- III - Gigantes (II-III, IIIa, IIIab, IIIb, III-IV);
- IV - Subgigantes;
- V - Anãs ou Estrelas da Seqüência Principal.

A maioria (96%) das estrelas β Cephei se distribui pelas classes de luminosidade III, IV e V (figura 4-8).

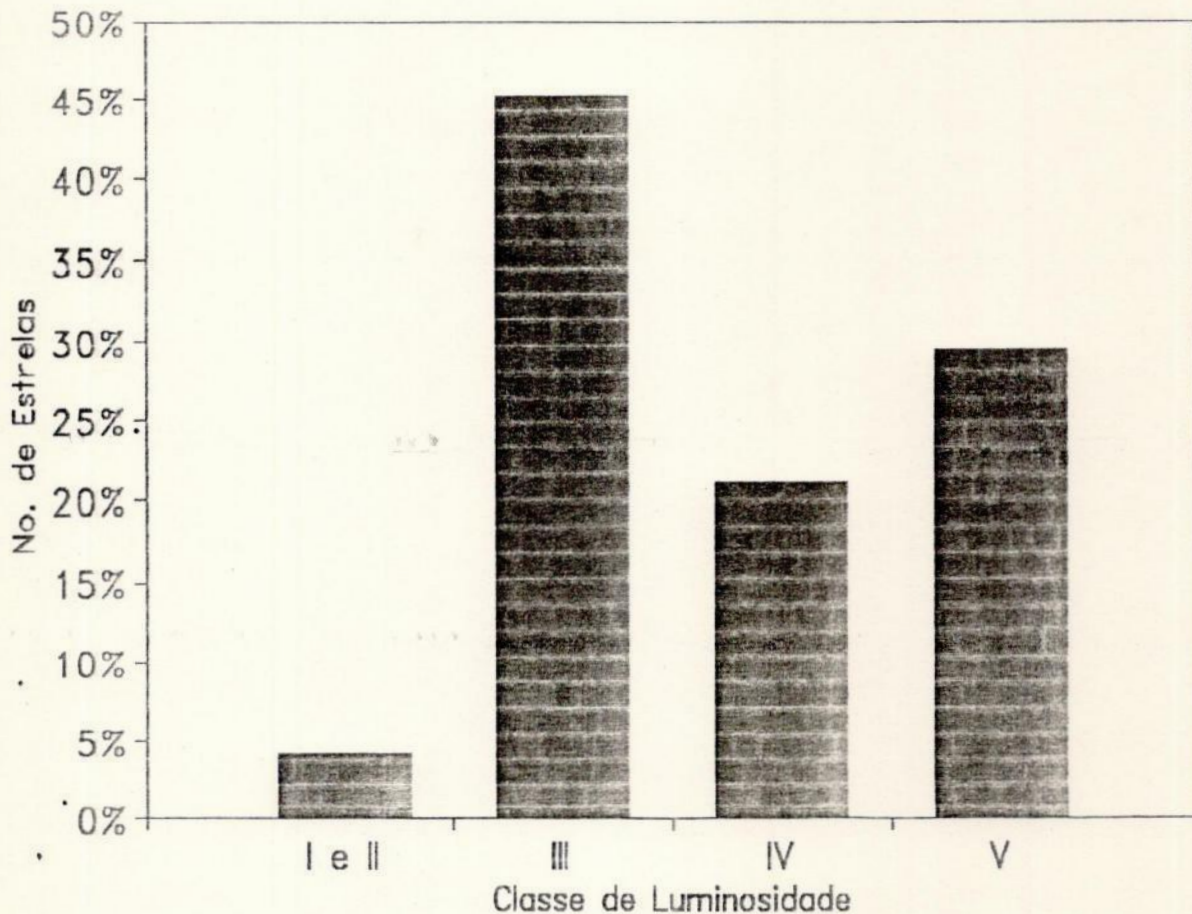


Figura 4-8: Distribuição em Classe de Luminosidade.

A distribuição simultânea por tipo espectral e classe de luminosidade (figura 4-9) permite delinear melhor os limites.

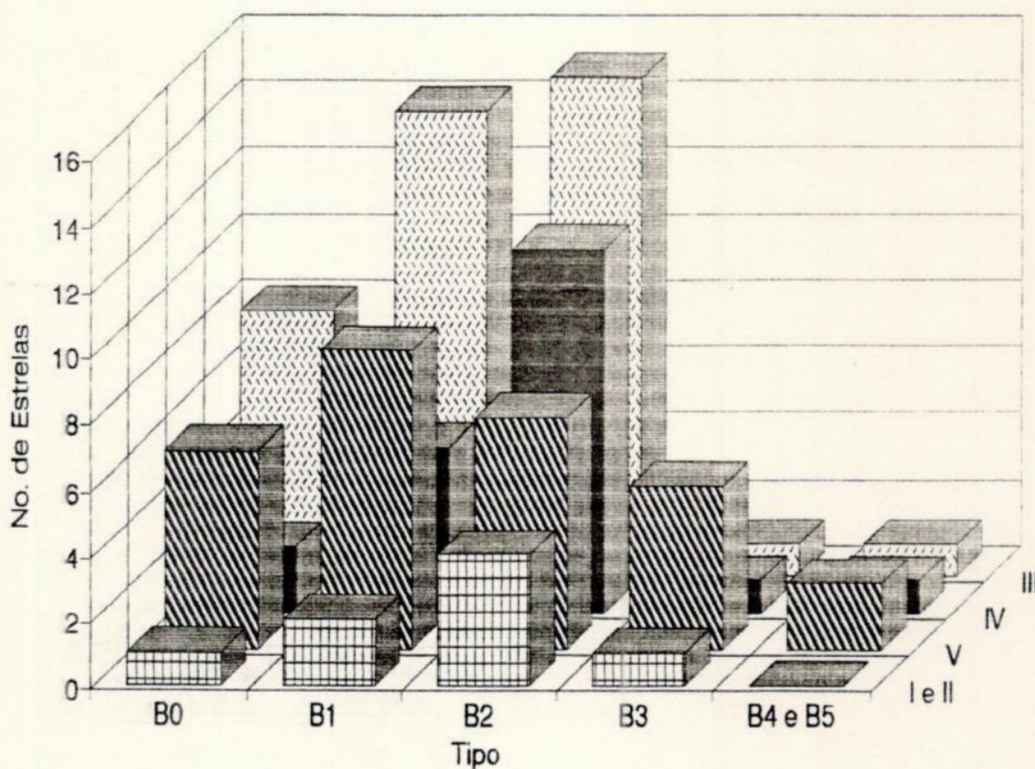


Figura 4-9: Tipo Espectral por Classe de Luminosidade.

4.2.2 Fotometria UBV

A Classificação Espectral também pode ser efetuada através da fotometria fotoelétrica. Esta técnica amplia bastante os limites em magnitude, embora exista perda em resolução.

O sistema fotométrico UBV, introduzido por Johnson e Morgan em 1953, é constituído por três filtros de banda larga: U, B, V. A

largura passante de cada banda é da ordem de 1000 Å e o ponto zero para a cor é obtido estabelecendo-se $(B-V) = (U-B) = 0$ para seis estrelas A0 consideradas como padrões: Alpha Lirae, Gamma Ursae Majoris, 109 Virginis, Alpha Coronae Borealis, Gamma Ophiuchi e HR 3314.

Um dos problemas da classificação de estrelas por meio de fotometria fotoelétrica é a interferência seletiva da extinção interestelar, que se reflete no avermelhamento da luz proveniente das estrelas. Johnson e Morgan definiram a quantidade (Q):

$$Q = (U-B) - A(B-V),$$

que é independente do avermelhamento, onde $A = E(U-B)/E(B-V)$ é o valor médio para a Lei de Avermelhamento Interestelar.

Em princípio, a razão entre os excessos de cor deveria ser constante, uma vez que é função da lei de avermelhamento e da geração de energia das estrelas. Entretanto, as bandas passantes deste sistema são largas, o que implica em uma dependência entre a razão dos excessos de cor e a quantidade de avermelhamento interestelar.

A classificação espectral através apenas de métodos fotométricos é particularmente útil para estrelas débeis, cujos espectros não estão disponíveis, mas não fornece a quantidade de informações encontradas nos espectros de média e alta resolução. Com filtros de cores de banda larga não há maneira de se distinguir estrelas Be de estrelas B sem linhas de emissão, ou mesmo distinguir entre Supergigantes e estrelas da Sequência Principal (Underhill e Doazan, 1982).

Balona e Shobbrook (1984), propuseram uma calibração empírica para obter índices de cor isentos de avermelhamento interestelar

[denotados por um índice "o", p.ex. $(B-V)_o$] para estrelas anteriores a B5:

$$(U-B)_o = 1,242 (U-B) - 0,894 (B-V)$$

$$(B-V)_o = 0,335 (U-B) - 0,241 (B-V)$$

O efeito do avermelhamento (espalhamento dos dados) é claramente visto nos pares de gráficos abaixo:

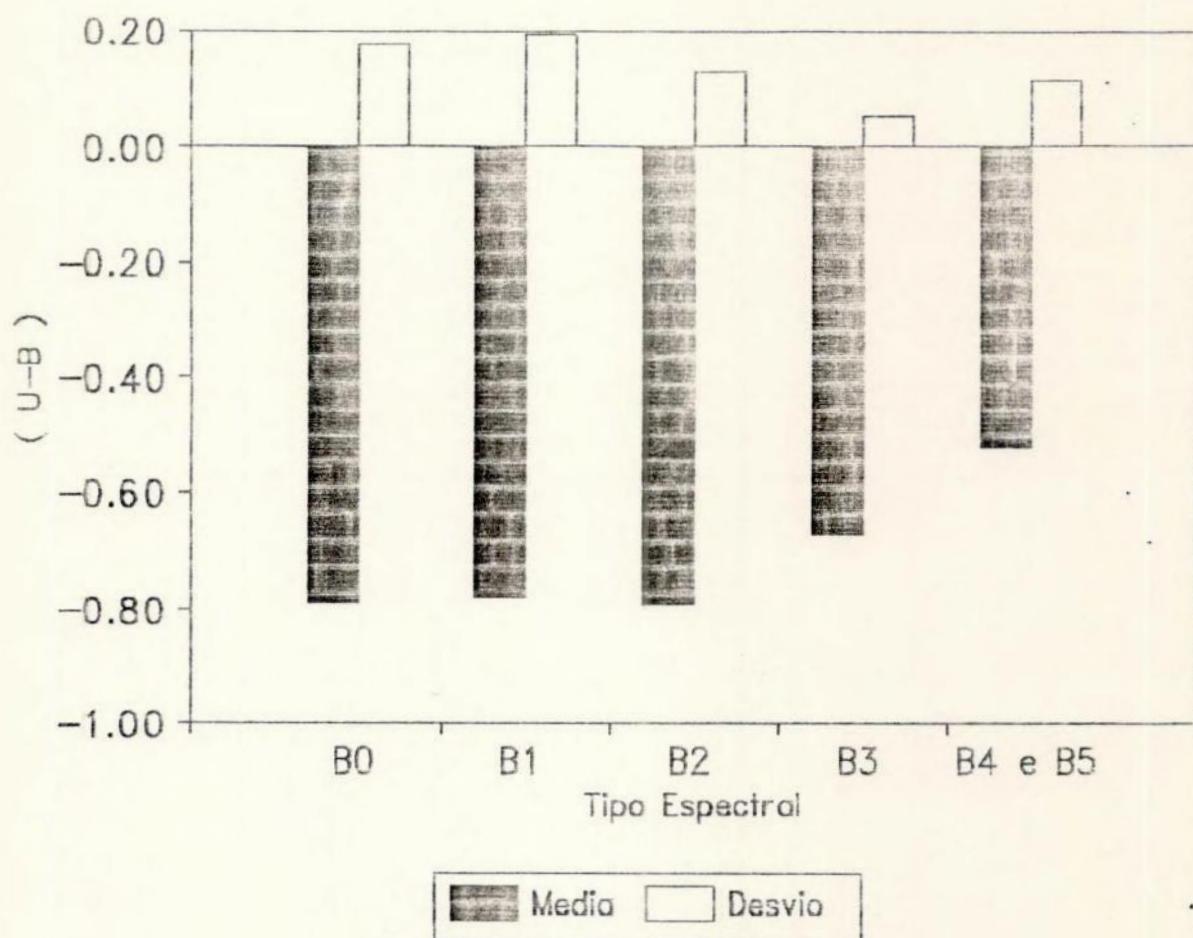


Figura 4-10: Efeito do avermelhamento interestelar; $[U-B]$

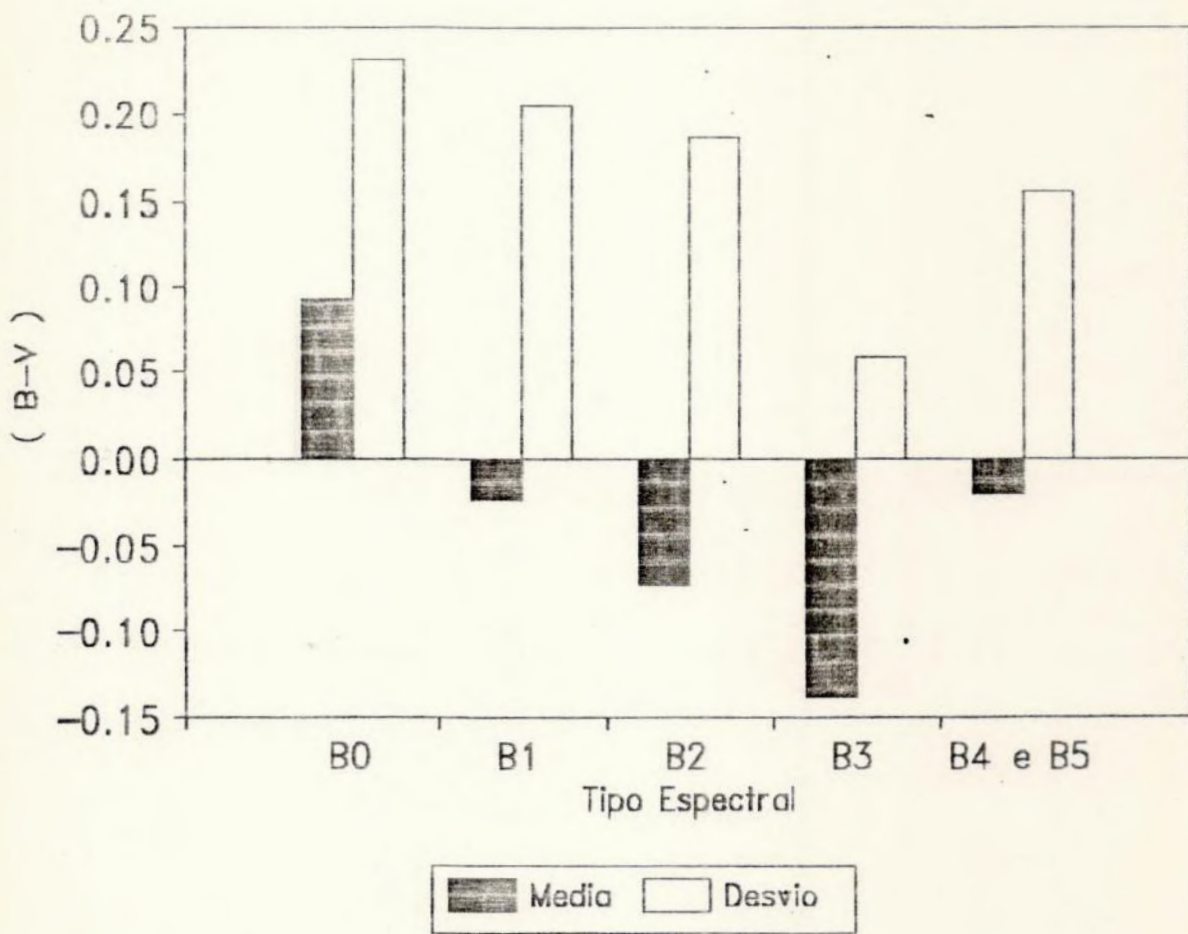


Figura 4-11: Efeito do avermelhamento interestelar; [B-V]

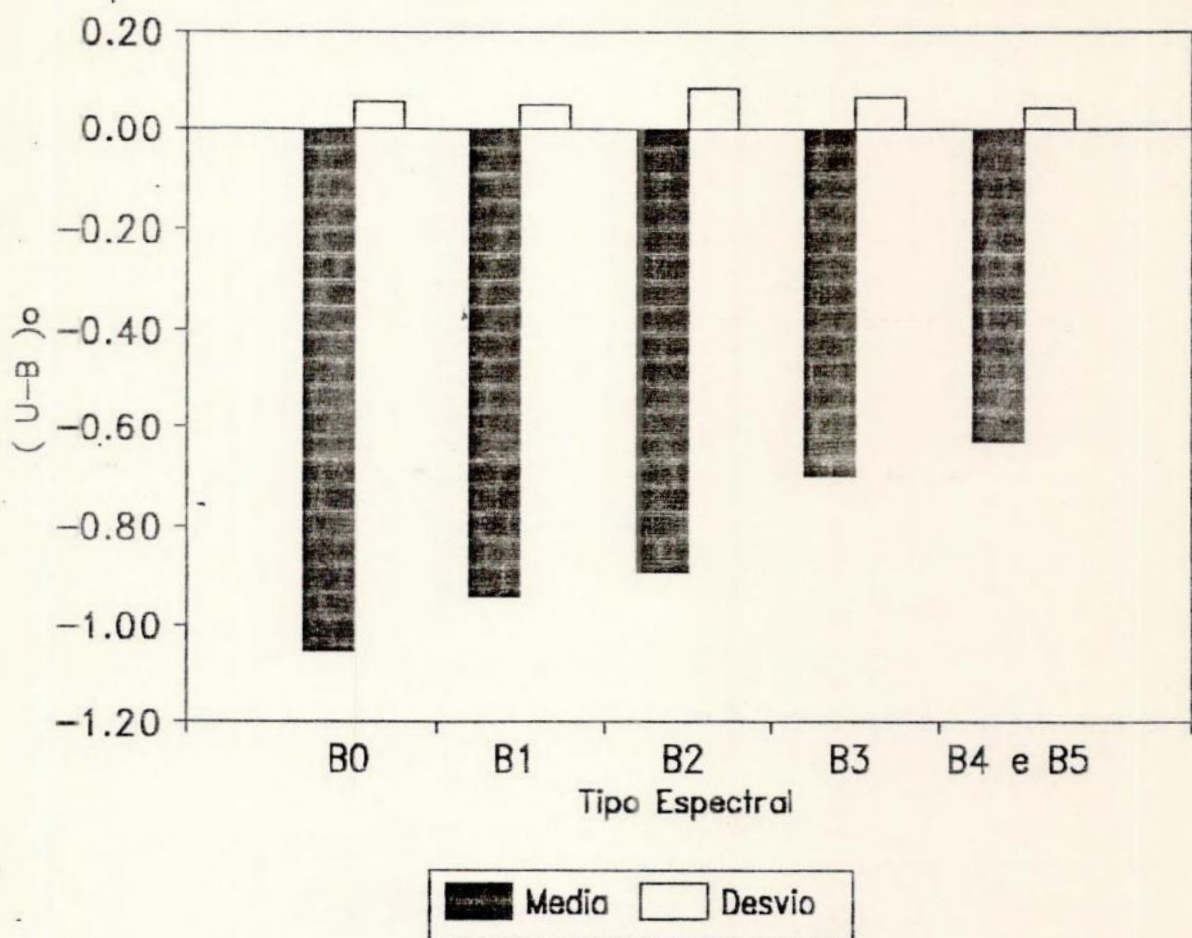


Figura 4-12: Efeito do avermelhamento interestelar; $[U-B]_0$

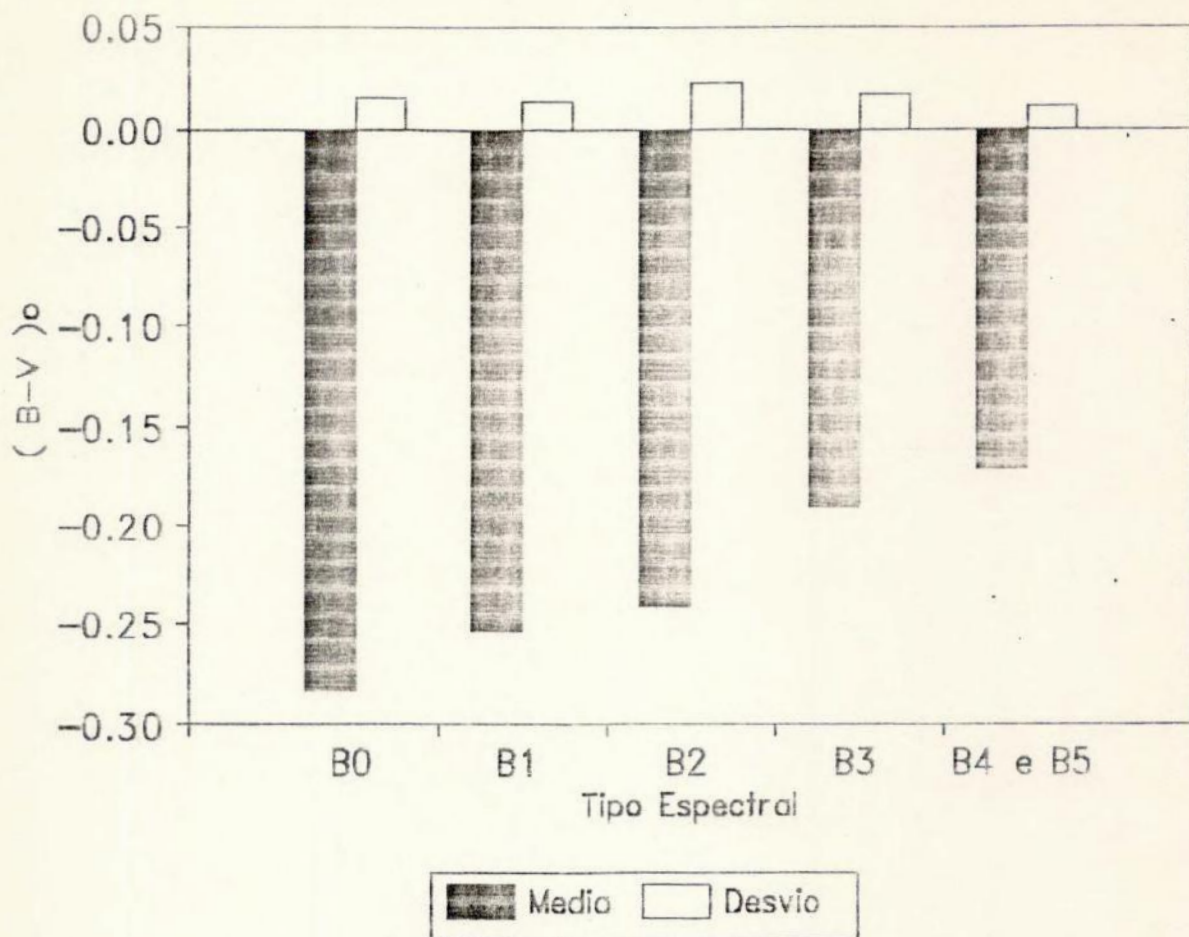


Figura 4-13: Efeito do avermelhamento interestelar; $[B-V]_0$

Pode-se então calibrar as relações entre tipo espectral e os índices Q , $(U-B)_0$ e $(B-V)_0$ (Underhill e Doazan, 1982), permitindo classificar estrelas B a partir da fotometria fotoelétrica apenas.

4.2.3 Fotometria uvby-HB

Devido a inconsistências do sistema fotométrico UBV causadas pelas bandas de passagem largas dos filtros, Strömberg (1966), introduziu um sistema fotométrico que utiliza filtros de banda

intermediária (180-300 Å), conhecido como Sistema uvby, que é comumente usado com o Sistema H β de banda estreita (<100 Å), para classificação de estrelas de tipos B, A, F e G.

Estes sistemas fazem uso de quatro bandas (u, v, b, y) e de um índice β , que mede a intensidade da linha H β do hidrogênio, comparando a intensidade da luz transmitida através de um filtro de banda estreita (30 Å) com a transmitida por um filtro de banda mais larga (150 Å), ambos centrados na linha H β .

As quantidades provenientes da observação comumente usadas são:

- y : equivalente à magnitude V do sistema UBV.
- (b-y): índice de cor relativamente mais livre dos efeitos de *blanketing* do que (B-V).
- $m_1 = (v-b) - (b-y)$: diferença de cor que mede o *blanketing*
- $c_1 = (u-v) - (v-b)$: diferença de cor que mede a
-descontinuidade de Balmer.
- β : parâmetro que indica a intensidade da linha H β do hidrogênio.

Como os índices c_1 e m_1 ainda estão afetados pela extinção interestelar, Strömgren (1966) definiu as quantidades independentes do avermelhamento interestelar:

- $[c_1] = c_1 - A (b-y)$
- $[m_1] = m_1 + B (b-y)$
- $[u-b] = (u-b) - C (b-y) = [c_1] + 2[m_1]$

Onde A, B e C dependem dos valores médios determinados para o avermelhamento interestelar e foram obtidas a partir da curva teórica Nº 15 feita por Van der Hulst.

Crawford (1978) determinou correções empíricas para o avermelhamento e sugeriu o uso das quantidades, corrigidas para o avermelhamento interestelar:

$$- (b-y)_0 = (b-y) - E(b-y)$$

$$- (u-b)_0 = (u-b) - E(u-b)$$

$$- c_0 = c_1 - E(c_1)$$

$$- m_0 = m_1 - E(m_1)$$

onde:

$$- E(u-b) = 1,61 E(b-y)$$

$$- E(c_1) = 0,25 E(b-y)$$

$$- E(m_1) = -0,32 E(b-y),$$

e a quantidade $E(b-y)$ pode ser encontrada através de um processo iterativo, partindo da relação aproximada:

$$(b-y)_0 = 0,097 c_1 - 0,116$$

No trabalho foram usados valores observacionais obtidos a partir de Hauck e Mermilliod (1990) e o procedimento de cálculo empregado foi:

1) $c_0 = c_1$

2) Fazer 3 interações

$$(b-y)_0 = 0,097 c_0 - 0,116 \quad \text{para} \quad (-0,10 < c_1 < 1,000)$$

$$E(b-y) = (b-y) - (b-y)_0 \quad \text{para} \quad (-0,04 = < E(b-y) < 0,6)$$

$$c_0 = c_1 - 0,20 E(b-y)$$

$$3) [c_1]_0 = c_0 - 0,20 (b-y)_0 = c_1 - 0,20 (b-y)$$

$$4) m_0 = m_1 + 0,32 E(b-y)$$

$$5) [m_1]_0 = m_0 + 0,32 (b-y)_0 = m_1 + 0,32 (b-y)$$

$$6) (u-b)_0 = (u-b) - 1,5 E(b-y) = 2 m_0 + c_0 + 2 (b-y)_0$$

$$7) [u-b] = (u-b)_0 - 1,5 (b-y)_0 = (u-b) - 1,5 (b-y) = \\ = 2 [m_1] + [c_1]$$

onde $(b-y)$, c_1 e m_1 são os valores provenientes da observação.

As quantidades c_0 e β necessitam de correção para o caso das estrelas serem binárias espectroscópicas. Shobbrook (1978) calculou correções para alguns sistemas binários que possuem componente β Cephei e indicou valores médios para estas correções [$-0,03$ para c_0 , $-0,005$ para β e $-0,04$ para $(u-b)_0$] no caso de desconhecimento do tipo espectral e da diferença em magnitudes da companheira.

No sistema uvby-H β , o parâmetro c_0 reflete a temperatura efetiva da estrela e, portanto, é um bom indicador de tipo espectral (Davis e Shobbrook, 1977). Já o índice β apresenta uma boa correlação com a luminosidade da estrela (Crawford, 1978), devido ao efeito Stark, que produz o alargamento das linhas de hidrogênio. Nas atmosferas das estrelas da Sequência Principal, onde a aceleração da gravidade é forte e a pressão de elétrons também é intensa, as linhas de Balmer são muito alargadas. Já nas atmosferas das Supergigantes onde aceleração é cerca de 10 a 50 vezes menor e a pressão de elétron bem menos intensa, este efeito quase não se faz sentir e as linhas são mais estreitas.

Também, a partir da Fotometria uvby-H β se pode encontrar relações entre tipos espectrais e índices independentes ou corrigidos

quanto ao avermelhamento interestelar, que permitem classificar estrelas somente pela fotometria.

4.3 - Características Físicas

4.3.1 - Temperatura Efetiva

A temperatura efetiva de uma estrela é uma medida do fluxo total F (erg/s), em todos os comprimentos de onda, irradiados por unidade de superfície da estrela (cm^2):

$$K (T_{\text{eff}})^4 = F,$$

onde K é a constante de Boltzmann.

O fluxo monocromático irradiado por uma estrela está relacionado com o fluxo medido, corrigido para a extinção interestelar, através do diâmetro angular.

O fluxo total foi medido para 16 estrelas de tipos B0 a B8 (12 de classes II a V e 4 Supergigantes) por Code et al (1976). Resultados adicionais de fluxo total para 142 estrelas tipo B, foram obtidos por Underhill et al (1979). A temperatura efetiva obtida para as estrelas B, classes IV e V, varia entre 30800 K (para as B0) e 10200 K (para as B9).

Além dos métodos diretos, existem vários métodos indiretos para se estimar a Temperatura Efetiva; estes últimos usam algumas propriedades do espectro, tais como a forma do espectro num intervalo limitado, o tamanho do salto de Balmer, e as intensidades relativas das linhas de absorção de elementos presentes em 2 ou mais estágios de ionização, para identificar uma estrela com um modelo de atmosfera.

A temperatura efetiva encontrada varia de acordo com o modelo adotado, como pode ser exemplificado pelas temperaturas obtidas para a estrela HD 886 (Gamma Pegasus):

25670; 25500; 24000; 21990; 21900; 21700; 21500; 20800 K

Para maiores detalhes sobre os métodos de determinação de Temperaturas Efetivas, vide Underhill e Doazan (1982).

Com base nas temperaturas efetivas obtidas por Code e Underhill pode-se construir calibrações que fornecem temperaturas efetivas médias a partir do tipo espectral e da classe de luminosidade ou índices de cor da fotometria.

Davis e Shobbrook (1977) calibraram as Temperaturas Efetivas e Correções Bolométricas a partir dos índices fotométricos C_0 e [u-b] (tabela 4-1) para estrelas tipo B. As temperaturas obtidas concordam com as temperaturas determinadas por Code e Underhill, embora sejam um pouco menores (10%).

T_{eff}	C.B.	C_0 (classes)		[u-b] (classes)	
		III-V	Ia	III-V	Ia
34000	-3,21	-0,17	-0,18	-0,10	-0,14
32000	-3,06	-0,14	-0,17	-0,07	-0,13
30000	-2,91	-0,11	-0,15	-0,02	-0,11
28000	-2,75	-0,07	-0,13	0,02	-0,08
26000	-2,58	-0,02	-0,11	0,08	-0,06
24000	-2,41	0,03	-0,09	0,13	-0,04
22000	-2,23	0,09	-0,06	0,20	0,00
20000	-2,02	0,17	-0,03	0,29	0,04
18000	-1,80	0,27	0,01	0,40	0,08
16000	-1,52	0,38	0,06	0,53	0,14
15000	-1,35	0,45	0,09	0,61	0,18
14000	-1,14	0,54	0,14	0,71	0,24
13000	-0,90	0,64	0,19	0,82	0,30
12000	-0,68	0,76	0,26	0,96	0,38
11000	-0,48	0,91	0,38	1,12	0,52

Tabela 4-1: Temperatura Efetiva e Correção Bolométrica pelos índices C_0 e [u-b].

Com o auxílio desta tabela determinaram-se as temperaturas efetivas para as estrelas β Cephei, cuja distribuição pode ser vista na figura 4-14.

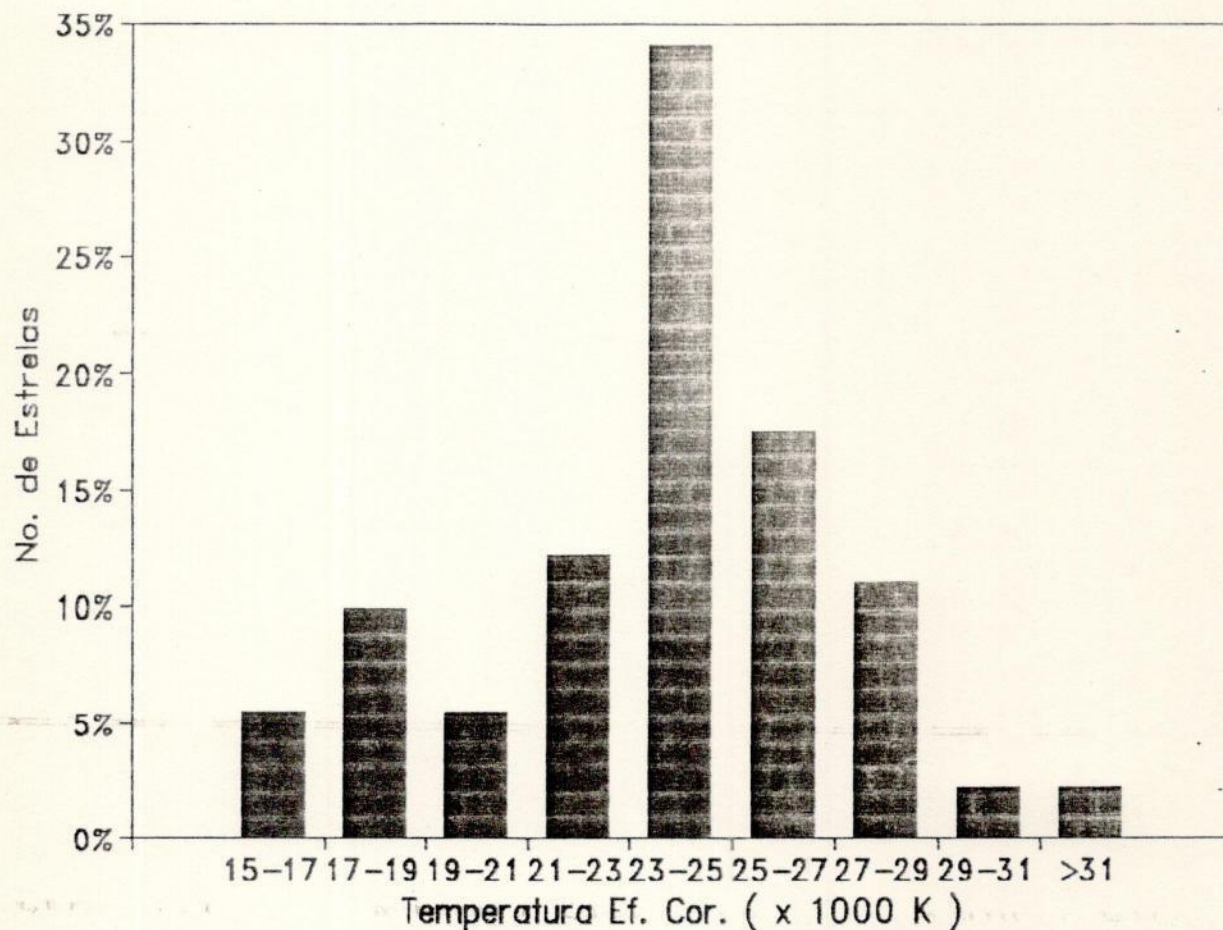


Figura 4-14: Distribuição em Temperatura Efetiva.

A maioria (75%) das estrelas β Cephei possuem temperaturas variando entre 21000 e 29000 K.

Balona (1984) sugeriu uma nova calibração para temperaturas efetivas de estrelas jovens, usando os índices fotométricos c_0 e $H\beta$. As correções foram feitas a partir de modelos de atmosferas e tiveram

os pontos zero ajustados pelas medidas de Code et al (1976). Assim a temperatura efetiva pode ser obtida através da relação:

$$\log T = 3,9036 - 0,4816 [c] - 0,5290 [\beta] - 0,1260 [c]^2 + 0,0924 [c][\beta] - 0,4013 [\beta]^2$$

onde $[\beta] = \log (\beta - 2,500)$ e $[c] = \log (c_0 + 0,200)$

4.3.2. Luminosidade

A Luminosidade de uma estrela é a quantidade de energia emitida por segundo, em todos os comprimentos de onda. A luminosidade está relacionada com a Magnitude Absoluta, que é uma quantidade que pode ser obtida a partir da Magnitude Aparente e da Distância.

Como as estrelas tipo B são intrinsecamente brilhantes e poucas estão próximas, a maioria está à distâncias muito grandes e o método da paralaxe trigonométrica não pode ser utilizado para estabelecer as distâncias e, conseqüentemente, suas luminosidades. Então, as distâncias são obtidas somente para estrelas que são membros de aglomerados ou de sistemas múltiplos. As luminosidades das estrelas membros de aglomerados, normalmente tipo A ou posterior, estão bem relacionadas com a escala geométrica de distâncias. Assume-se que todos os membros do grupo ou aglomerado estão à mesma distância e que qualquer correção para as estrelas B, devido à extinção interestelar, possa ser obtida a partir das estrelas de tipo mais posterior pertencentes ao aglomerado. Entretanto, existe uma dispersão significativa, pelo fato de algumas estrelas evoluírem se afastando da Sequência Principal e também devido à existência de companheiras não detectadas, além da contaminação do aglomerado por estrelas que se situam na frente ou atrás do campo.

A partir de estrelas B existentes em aglomerados abertos com distâncias bem determinadas, Crawford (1978) obteve uma relação empírica entre a Magnitude Visual Absoluta e o índice β . O ajuste do ponto zero foi baseado nas distâncias adotadas para o aglomerado das Plêiades e para as estrelas Sirius, Vega e Alpha Virginis. Esta calibração que foi adotada no trabalho, pode ser vista na tabela abaixo:

índice β	M_V	Crawford (1978)			
		Classe III		Classe V	
		Tipo MK	M_V	Tipo MK	M_V
2,560	-6,51				
2,570	-5,84				
2,580	-5,22				
2,590	-4,65	B0	-5,3	B0	-3,8
2,600	-4,12	B1	-4,3	B1	-3,6
2,610	-3,62	B2	-3,8	B2	-2,4
2,620	-3,17	B3	-2,6	B3	-1,3
2,630	-2,75				
2,640	-2,36	B5	-1,6	B5	-0,9
2,650	-2,01				
2,660	-1,69	B7	-1,0	B7	-0,6
2,670	-1,39				
2,680	-1,12	B9	-0,8	B9	-0,3
2,690	-0,87				
2,700	-0,65				
2,710	-0,45				

Tabela 4-2: Relação empírica entre a M_V e o índice β .

Uma correção $D(M_V) = -10 (\beta_{zams} - \beta_{obs})$ deve ser adicionada à magnitude visual absoluta para estrelas com c_0 entre 0,20 e 0,90.

Na tabela 4-3 os valores de β_{zams} , que correspondem a estrelas que ainda não evoluíram e estão na Idade Zero da Sequência Principal, são listados em função do parâmetro c_0 .

C_0	β_{zams}
-0,20	2,593
-0,15	2,596
-0,10	2,605
-0,05	2,615
0,00	2,625
0,10	2,648
0,20	2,672
0,30	2,695
0,40	2,719
0,50	2,742
0,60	2,765
0,70	2,792
0,80	2,825
0,90	2,870
1,00	2,910
1,10	2,910

Tabela 4-3: Parâmetros da ZAMS de Crawford.

Recentemente, Balona e Shobbrook (1984) fizeram uma recalibração da relação $H\beta - M_V$ elaborada por Crawford (1978), usando dados de 421 estrelas, localizadas em 13 aglomerados abertos e obtiveram a relação:

$$M_V = A_0 + A_1 \cdot \log (\beta - 2,515) + A_2 [g] + A_3 [g]^3 ,$$

com $[g] = \log (\beta - 2,515) - 1,60 \cdot \log (C_0 + 0,322);$

$$A_0 = 3,4994;$$

$$A_1 = 7,2026;$$

$$A_2 = -2,3192;$$

$$A_3 = 2,9375.$$

Para a Idade Zero da Sequência Principal tem-se as relações:

$$\beta_{zams} = 2,640 + 0,2517 \cdot C_0 - 0,1400 \cdot C_0^2 + 0,1704 \cdot C_0^3$$

$$M_{V[zams]} = -2,769 + 9,599 \cdot C_0 - 16,207 \cdot C_0^2 + 17,716 \cdot C_0^3 - 6,949 \cdot C_0^4$$

Estas calibrações não são válidas para estrelas que possuem $H\beta$ em emissão.

Estudos com espectros de alta resolução demonstram que estrelas de um dado tipo espectral ou de um certo intervalo fotométrico, são por vezes diferentes em suas propriedades e, conseqüentemente, as relações empíricas obtidas entre quantidades médias fotométricas sempre diferirão ligeiramente, dependendo das estrelas que são usadas na obtenção das relações.

Com o auxílio da relação de Crawford (1978), obtiveram-se as Magnitudes Visuais Absolutas para todas as estrelas. A distribuição é encontrada (figura 4-15) mostra que as Magnitudes Visuais Absolutas para as estrelas β Cephei estão concentradas (75%) no intervalo de -3,0 a -5,0.

Já a Magnitude Bolométrica Absoluta é obtida a partir da Magnitude Visual Absoluta adicionando-se um termo constante, a Correção Bolométrica (BC).

Davis e Shobbrook (1977) encontraram uma relação empírica (tabela 4-1) para a Correção Bolométrica. Mais recentemente, Balona (1984) ajustou uma relação capaz de fornecer a correção bolométrica a partir de modelos de atmosferas. O ponto zero desta relação foi obtido a partir das medidas feitas por Code et al (1976):

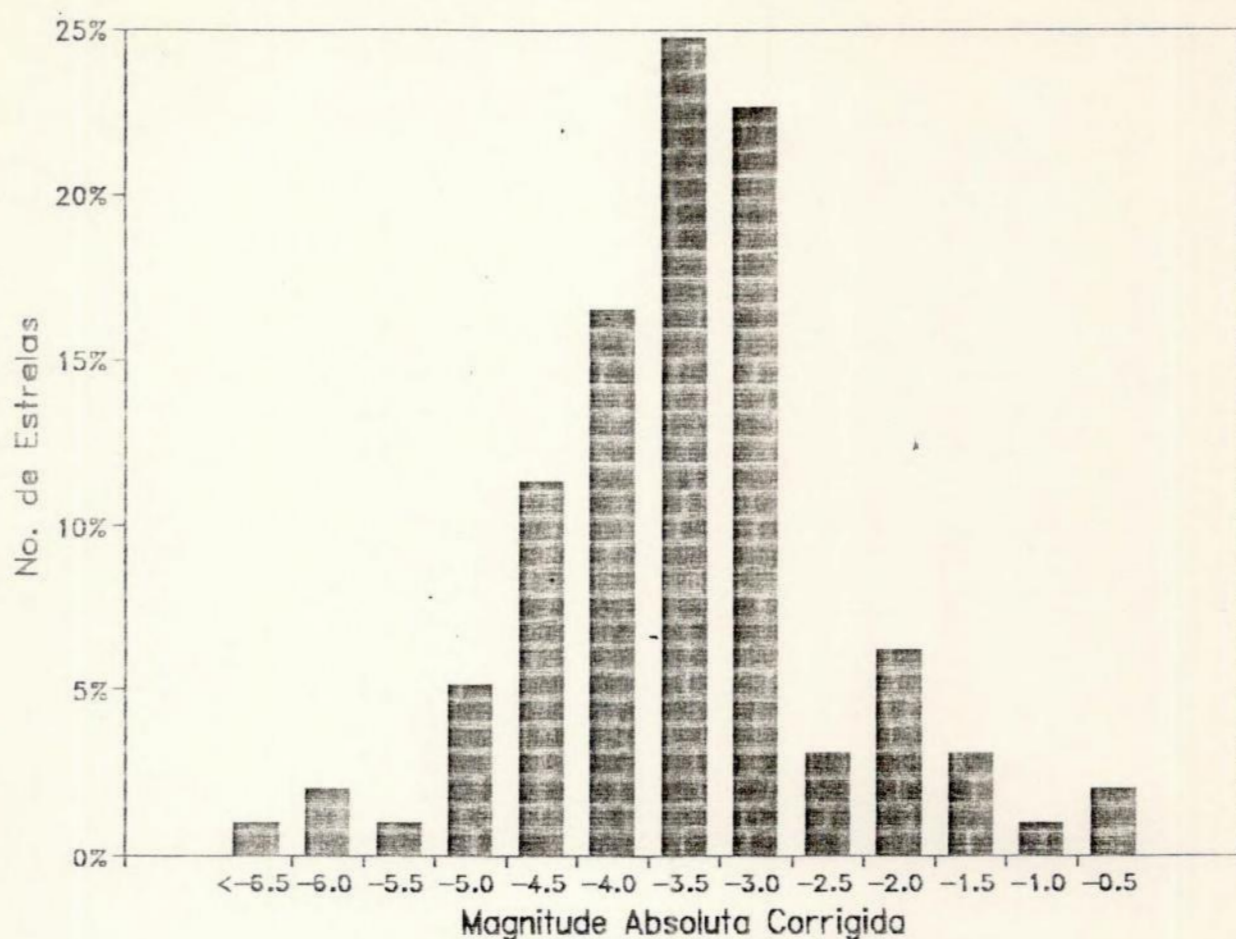


Figura 4.-15: Distribuição em Magnitude Visual Absoluta.

$$BC = 0,2900 + 2,8467.[C] + 2,8334 [B] + 0,6481.[C]^2 - 0,2997.[B].[C] + 2,1487.[B]^2$$

Os valores da Magnitude Bolométrica Absoluta encontrados, a partir da relação de Davis e Shobbrook, estão concentrados (79%) na faixa de -5,0 a -8,0 (figura.4-16).

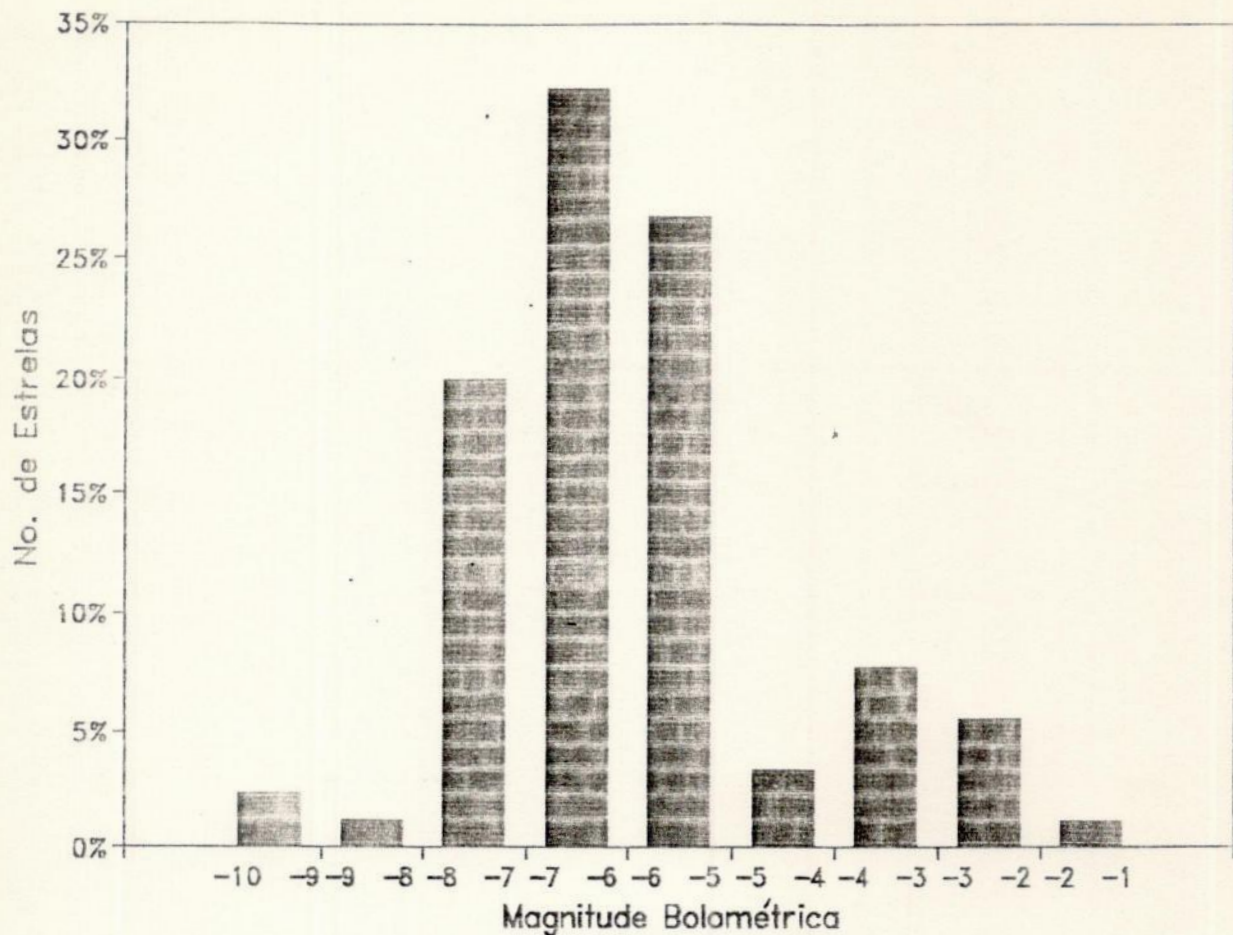


Figura 4-16: Distribuição em Magnitude Bolométrica Absoluta.

4.3.3 Massas

A determinação de massas estelares é extremamente difícil de ser feita a partir das observações. Uma das maneiras de se obter essas massas é pela observação de sistemas que são simultaneamente binárias espectroscópicas de 2 linhas e binárias eclipsantes.

Quando a curva de luz e o seu espectro não estão distorcidos seriamente pela presença de correntes ou de gás no sistema circundante, então pode se obter Massas precisas.

Balona (1984), propôs uma calibração para a obtenção de massas de estrelas jovens usando-se os índices fotométricos de Strömgren. A forma da calibração é determinada a partir de cálculos evolucionários e o ponto zero é ajustado de forma a permitir a melhor concordância com as determinações empíricas de Massas. Para as estrelas β Cephei, usou-se as relações que supõem que essas estrelas estão na fase evolutiva final da queima do hidrogênio do núcleo:

$$\log M = -0,156 + 0.300 \log L$$

onde, para esta fase:

$$\log L = -24,763 + 6,7200 \cdot \log T,$$

e, para a ZAMS,

$$\log L_{\text{ZAMS}} = -24,6837 + 6,5210 \cdot \log T$$

A distribuição de Massas das β Cephei (figura 4-17) assim obtidas mostra que estas estrelas têm massas entre 8 e 17 M_0 .

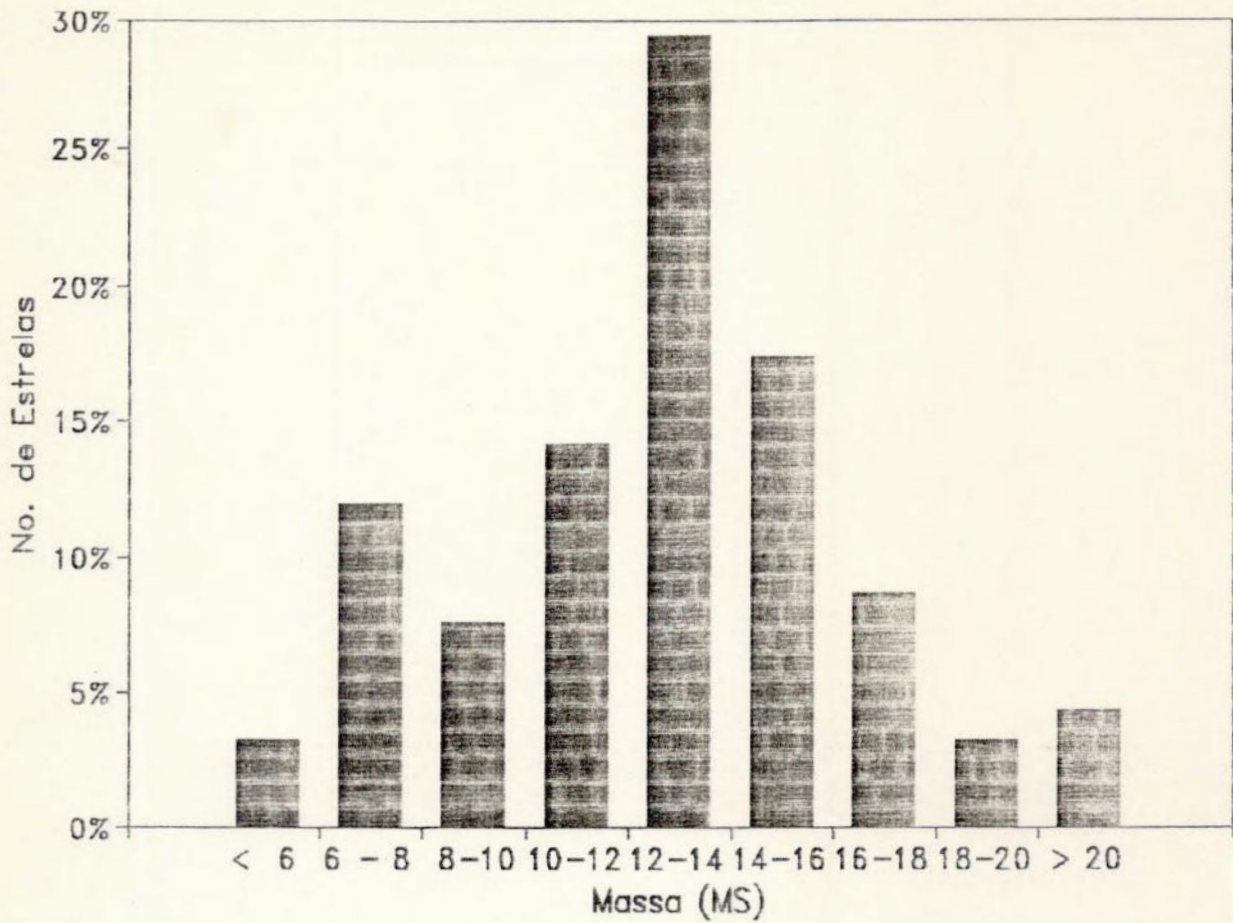


Figura 4-17: Distribuição em Massas Solares.

A distribuição de Massas em função do tipo espectral (figura 4-18), parece indicar que as massas decrescem para tipos espectrais posteriores.

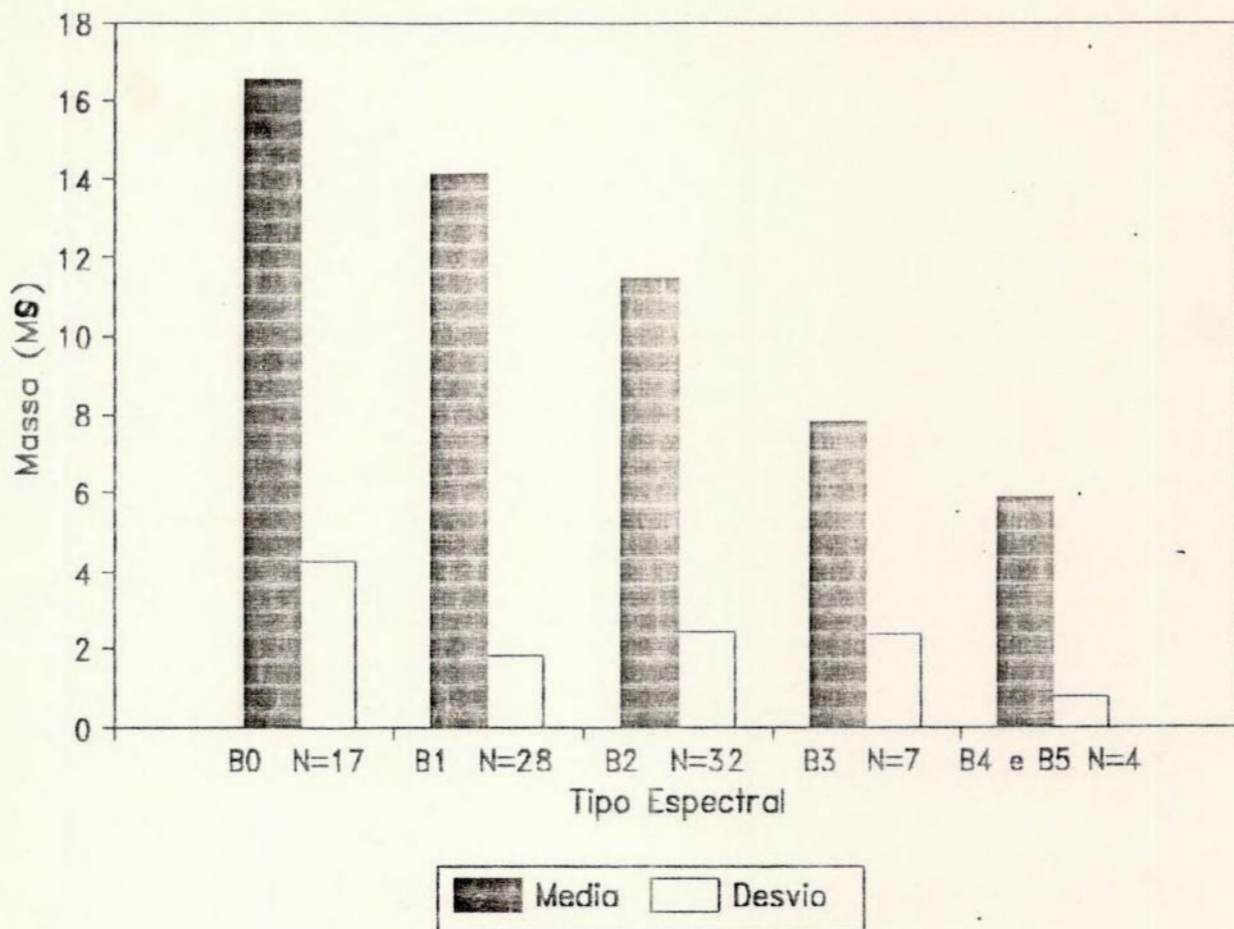


Figura 4-18: Massa por Tipo Espectral.

Estimativas baseadas no 7^o Catálogo de Elementos Orbitais de Sistemas Binários Espectroscópicos feitas por Underhill e Doazan (1982), indicam que os valores típicos para estrelas B da Sequência Principal se situam entre 16,8 (B0) e 5,5 (B5) massas solares.

IV-V	Média		Desvio		Amostra	
	UD	AL	UD	AL	UD	AL
B0	16,8	17,0	4,3	4,9	8	3
B0.5	14,3	17,1	2,5	2,4	2	4
B1	10,4	14,7	2,8	1,6	3	13
B1.5	13,6	12,5	-	1,6	1	5
B2	10,3	10,8	3,5	1,9	8	18
B2.5	10,4	7,6	2,5	0,1	2	2
B3	8,8	8,2	2,5	2,6	7	5
B4	6,8	6,4	1,8	0,4	6	2
B5	5,5	5,3	1,8	0,3	9	2

Tabela 4-4: Massas por Tipo Espectral. Underhill e Doazan (UD); este trabalho (AL).

Como se pode observar, existe uma concordância muito boa entre os valores obtidos por Underhill & Doazan e os deste trabalho (tabela 4-4), que foram obtidos através da calibração de Balona.

4.3.4 Raios

Os Raios Estelares podem ser obtidos através da observação de sistemas simultaneamente espectroscópicos de 2 linhas e eclipsantes, ou através de medidas interferométricas. Conjugando os valores encontrados pelos dois métodos para as estrelas tipo B, Underhill e Doazan (1982) obtiveram a tabela abaixo (erro nos raios < 20%).

IV-V	Média		Desvio		Amostra	
	UD	AL	UD	AL	UD	AL
B0	-	6,0	-	6,6	-	4
B0.5	8,2	9,3	0,6	1,5	2	4
B1	6,8	9,3	0,8	1,9	2	10
B1.5	6,3	8,2	0,1	0,5	3	4
B2	6,0	7,2	0,2	2,3	14	16
B2.5	5,2	4,0	0,7	1,6	8	2
B3	5,1	6,0	0,1	0,8	11	5
B4	4,7	3,5	0,4	1,8	8	2
B5	4,7	2,2	0,3	1,5	9	2

Tabela 4-5: Raios Estelares por Tipo Espectral. Underhill e Doazan (UD); este trabalho (AL).

Shebbrook (1985), com auxílio da fotometria de Strömgen deduziu empiricamente uma relação para o Raio:

$$5 \log R = 42,40 - M_{bol} - 10 \log T_{eff}$$

onde M_{bol} e T_{eff} são calculadas a partir de Balona (1984)

A partir desta relação, calculou-se os raios para as estrelas β Cephei. Os raios obtidos (figura 4-19) distribuem-se entre 5 e 13 R_0 (84%)

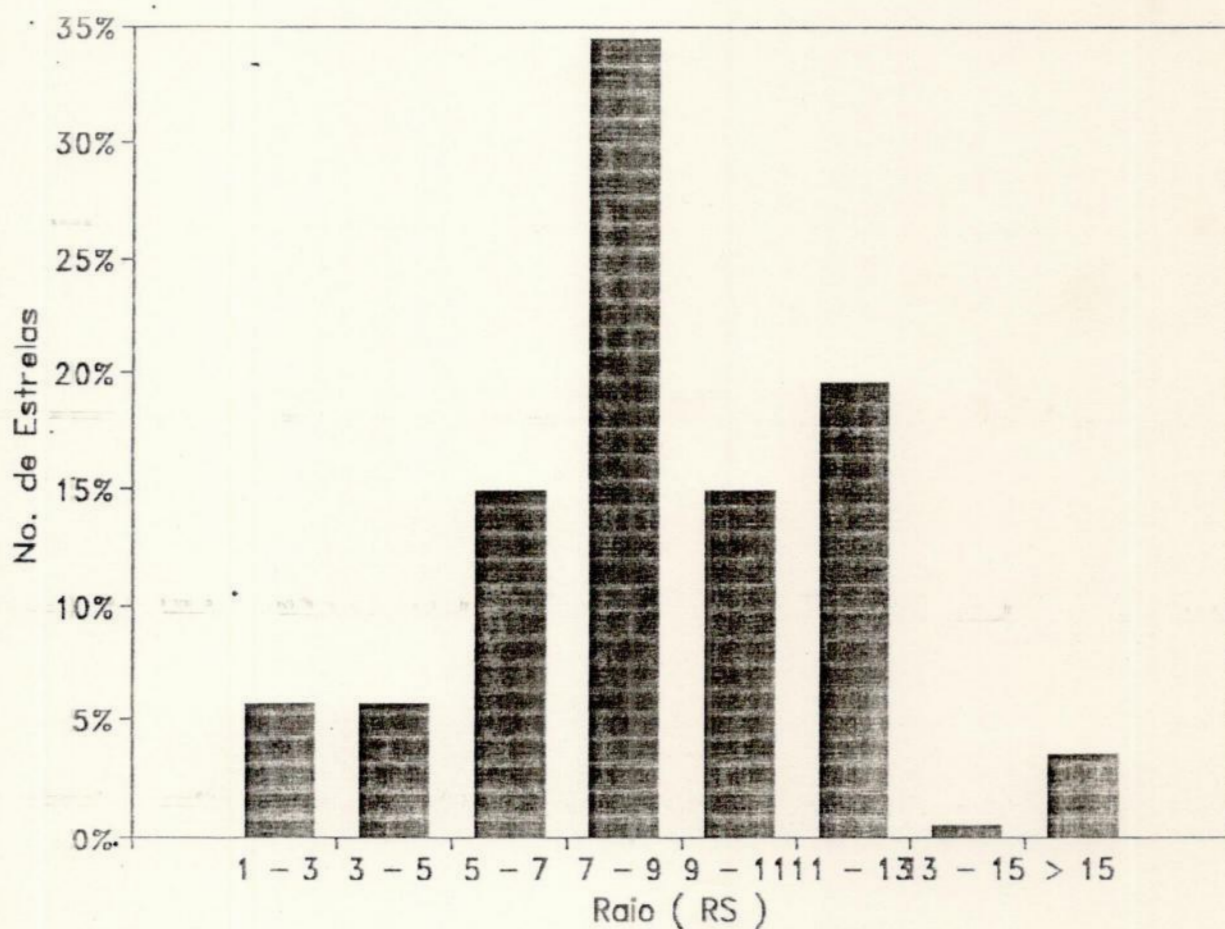
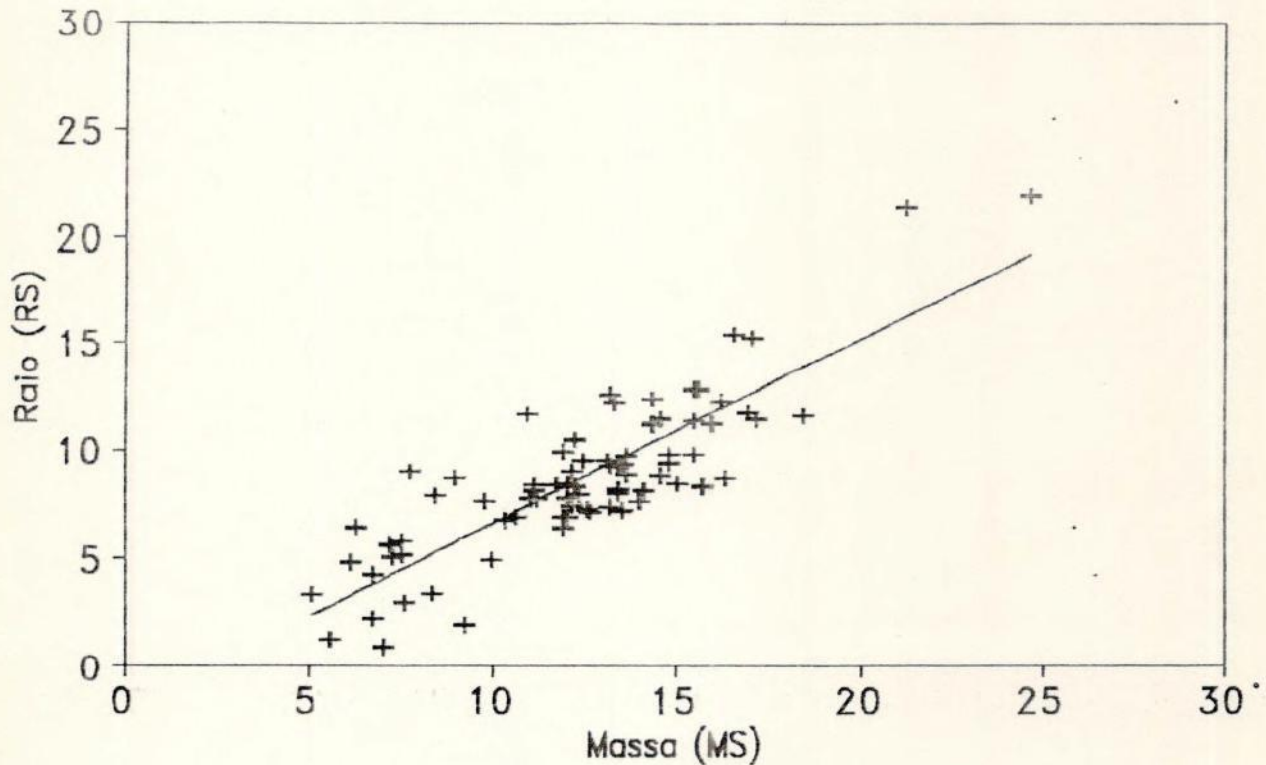


Figura 4-19: Distribuição em Raios Solares.

A comparação com os valores obtidos por Underhill e Doazan, mostra boa concordância, embora com uma dispersão bastante elevada em algumas faixas (tabela 4-5).

Parece haver uma fraca correlação entre as massas e os raios (figura 4-20), que seria dada pela relação:

$$R = - 2,0049 + 0,8599.M$$



+ N=79 Coef.Car.=0.72

Figura 4-20: Massas Solares por Raios Solares.

4.3.5 Distâncias e Velocidades

De uma forma geral, as estrelas β Cephei estão em grupos e/ou associações, e a Distância destas estrelas é estabelecida a partir do

módulo de distância do aglomerado a que pertencem. Caso esta informação não esteja disponível, o cálculo é efetuado a partir das magnitudes aparente e absoluta, levando-se em conta a absorção interestelar média (Hirshfeld e Sinnott, 1982):

Distância (pc) d	Absorção (mag): a					
	0,005	0,05	0,25	0,5	1,5	2,5
Real	10	100	500	1000	2500	5000
Aparente	10	102	560	1300	4500	10600
$m - M = 5 \cdot \log d - 5 + a$						
onde m : Magnitude Visual M : Magnitude Absoluta						

Tabela 4-6: Efeito de Absorção em função da distância.

Note-se que as estrelas mais quentes (figura 4-21) e mais luminosas (figura 4-22) se encontram, em média, mais afastadas que as demais, o que deve ser um efeito de seleção introduzido pelas observações.

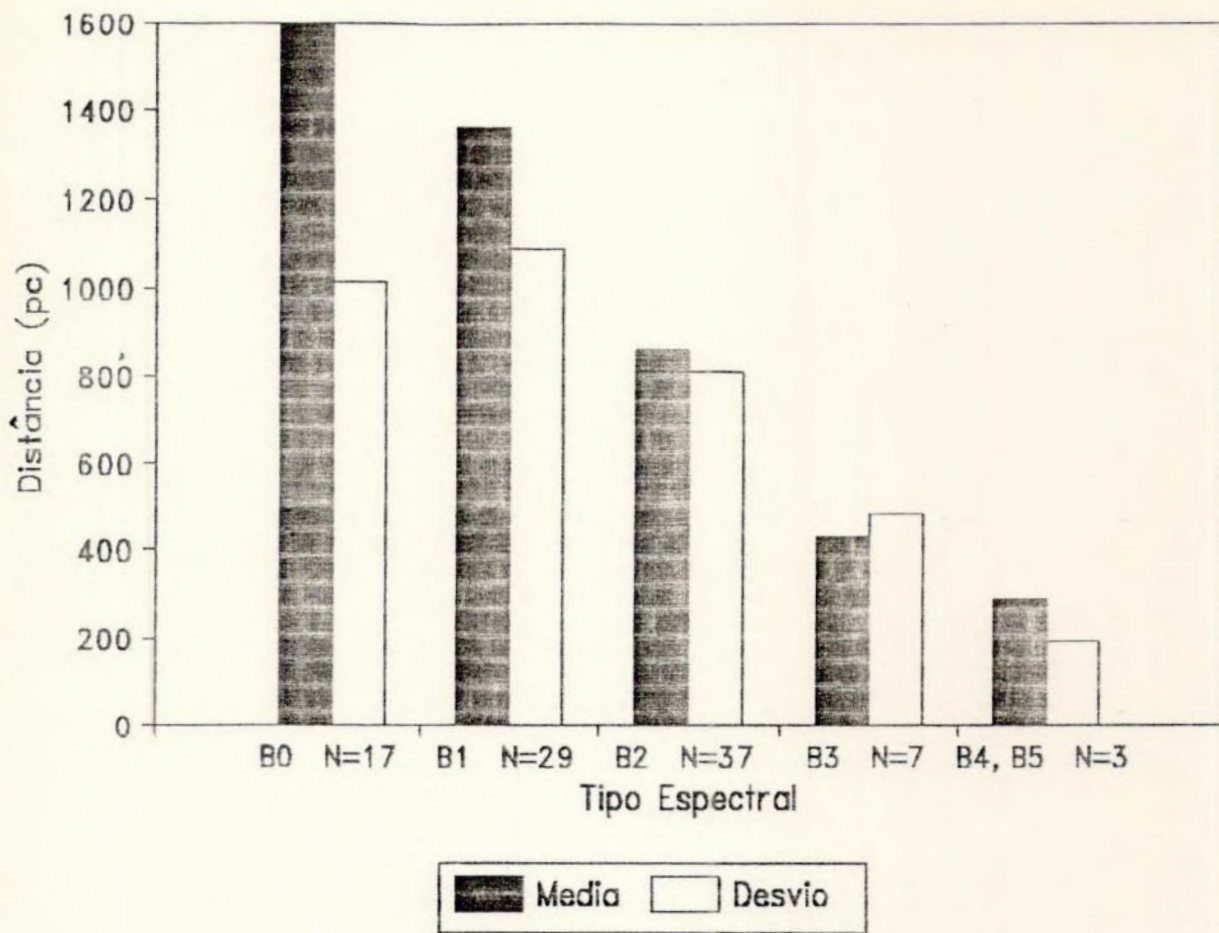


Figura 4-21: Tipo Espectral por Distância.

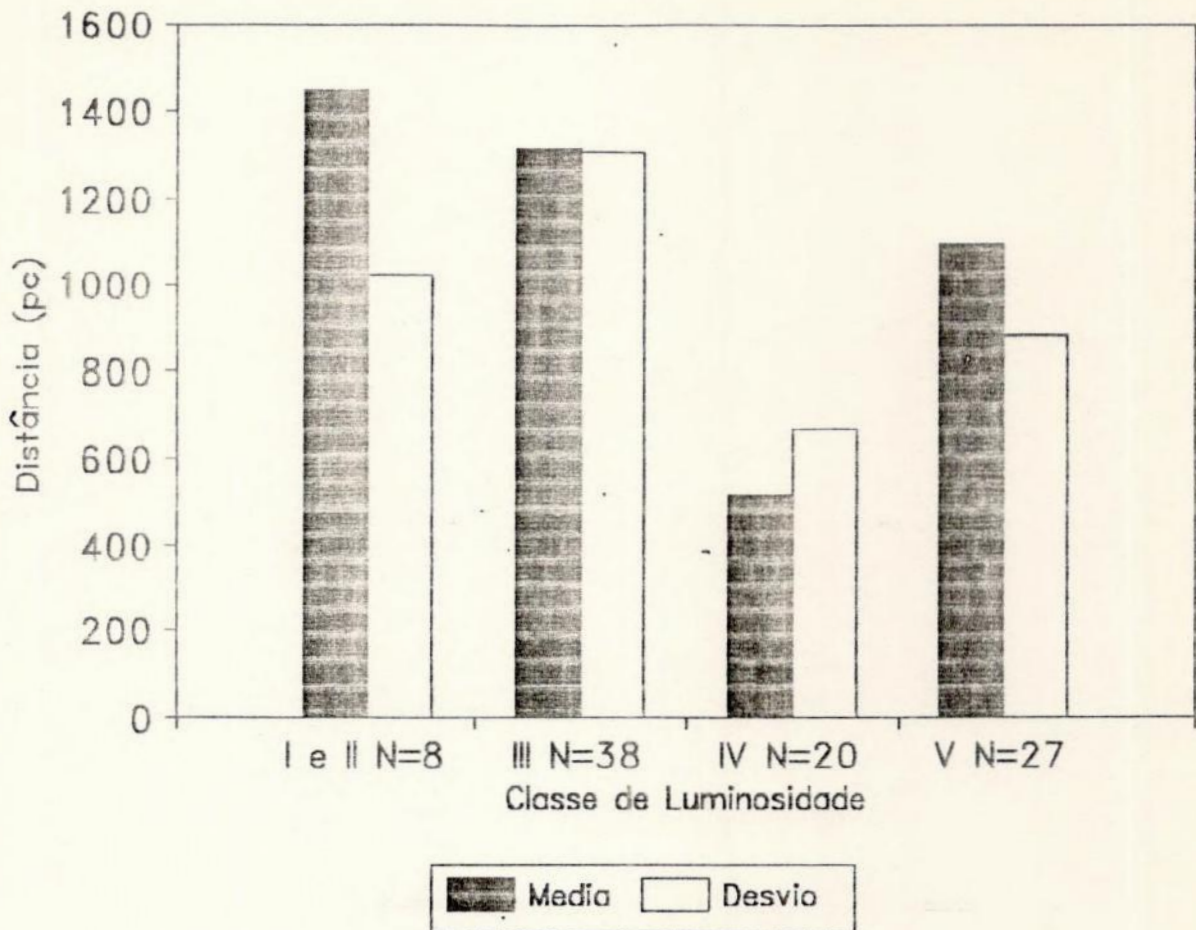


Figura 4-22: Classe de Luminosidade por Distância.

A distribuição dos Movimentos Próprios (figura 4-23) apresenta uma forma quase normal, com um excesso de estrelas com movimentos próprios muito altos ($MP > 0,05$).

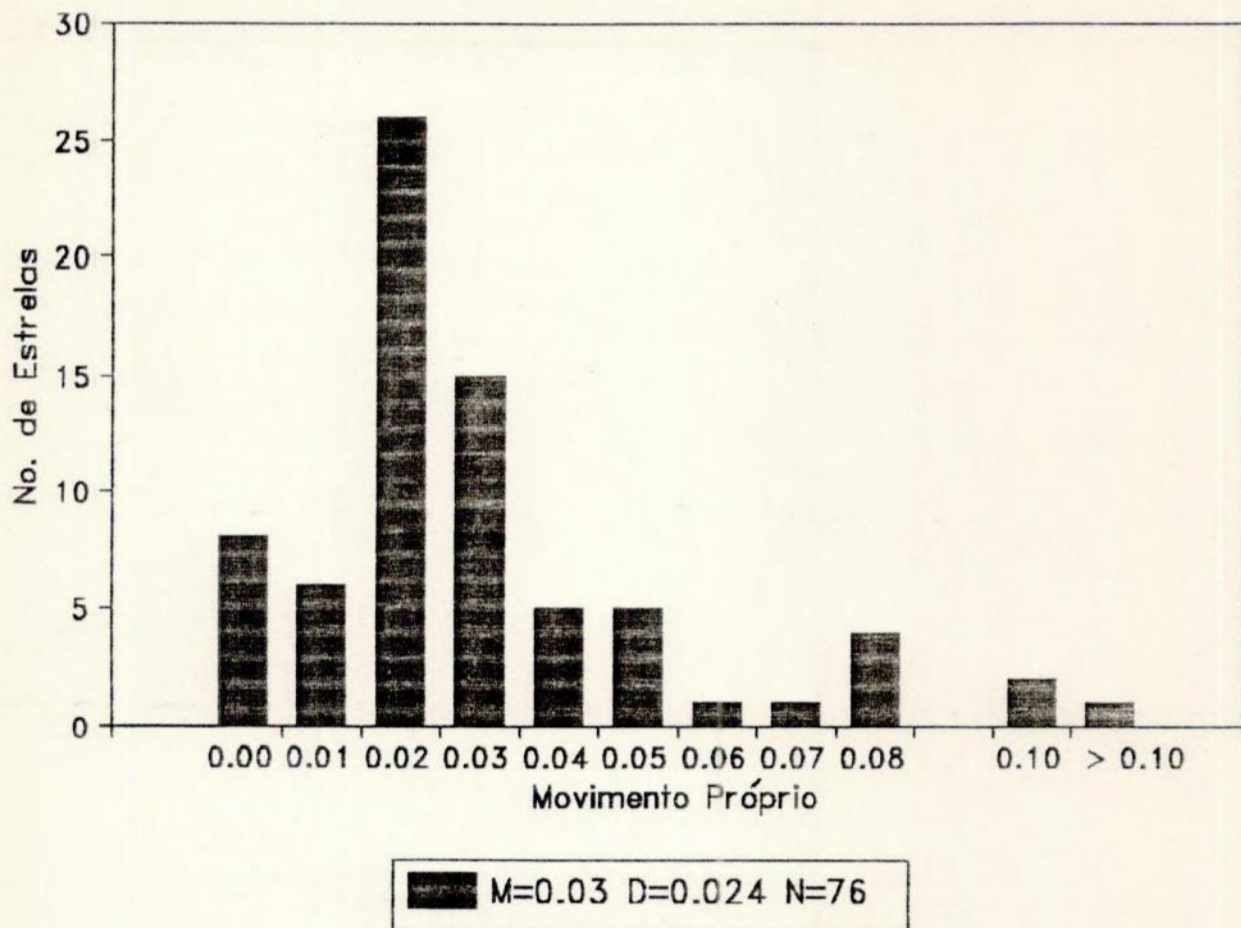


Figura 4-23: Distribuição em Movimento Próprio.

Como seria de se esperar, as estrelas próximas (até 200 pc) possuem movimentos próprios significativamente maiores que decaem até a distância de 500 pc (figura 4-24). Entretanto, as estrelas mais distantes (> 500 pc) possuem movimentos próprios altos (dispersões altas), indicando velocidades espaciais elevadas.

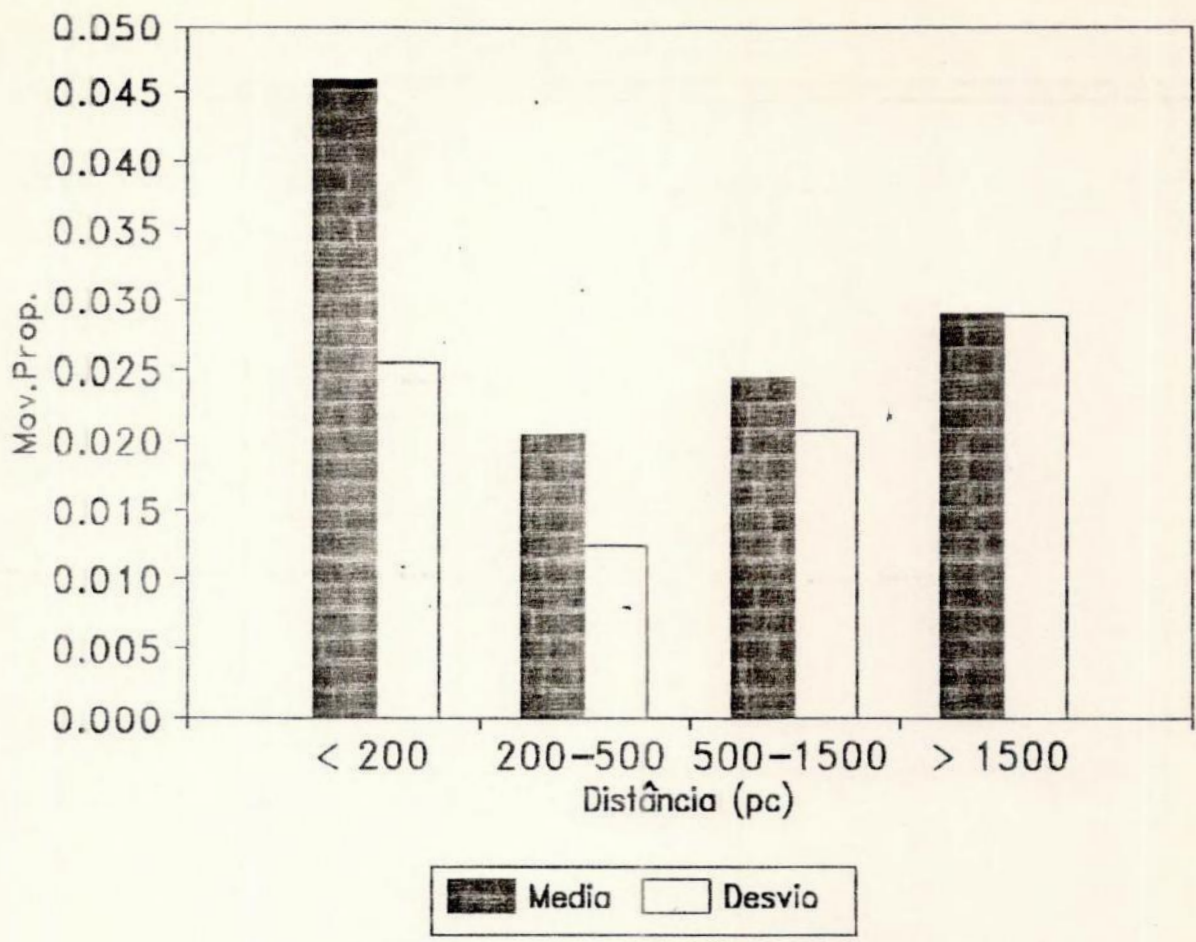


Figura 4-24: Movimento Próprio por Distância.

A distribuição das Velocidades Radiais se mostra assimétrica (figura 4-25), concentrando-se em velocidades menores do que 50 Km/s. Note-se que não foi retirada a componente solar do movimento.

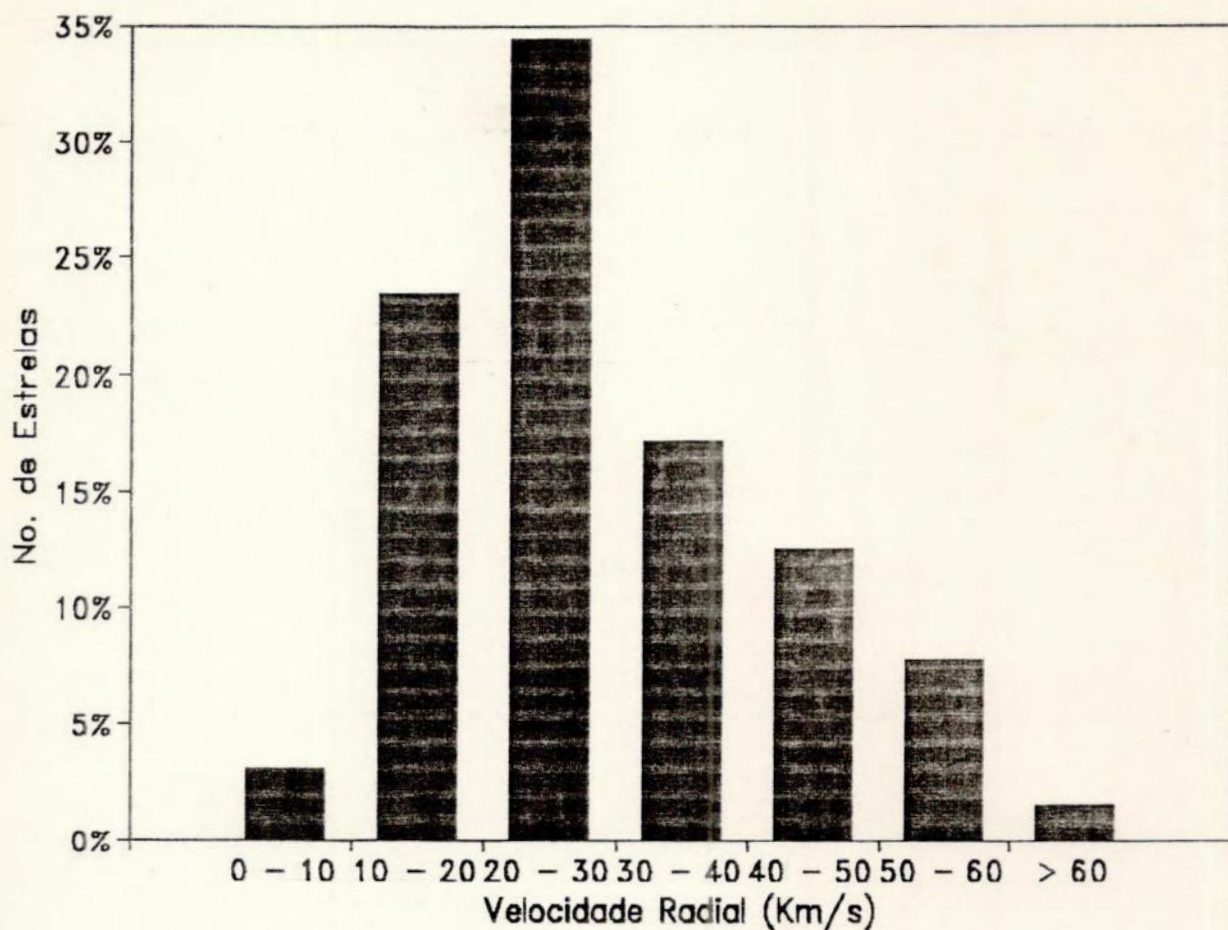


Figura 4-25: Distribuição em Velocidade Radial.

As velocidades radiais parecem crescer com a distância (figura 4-26).

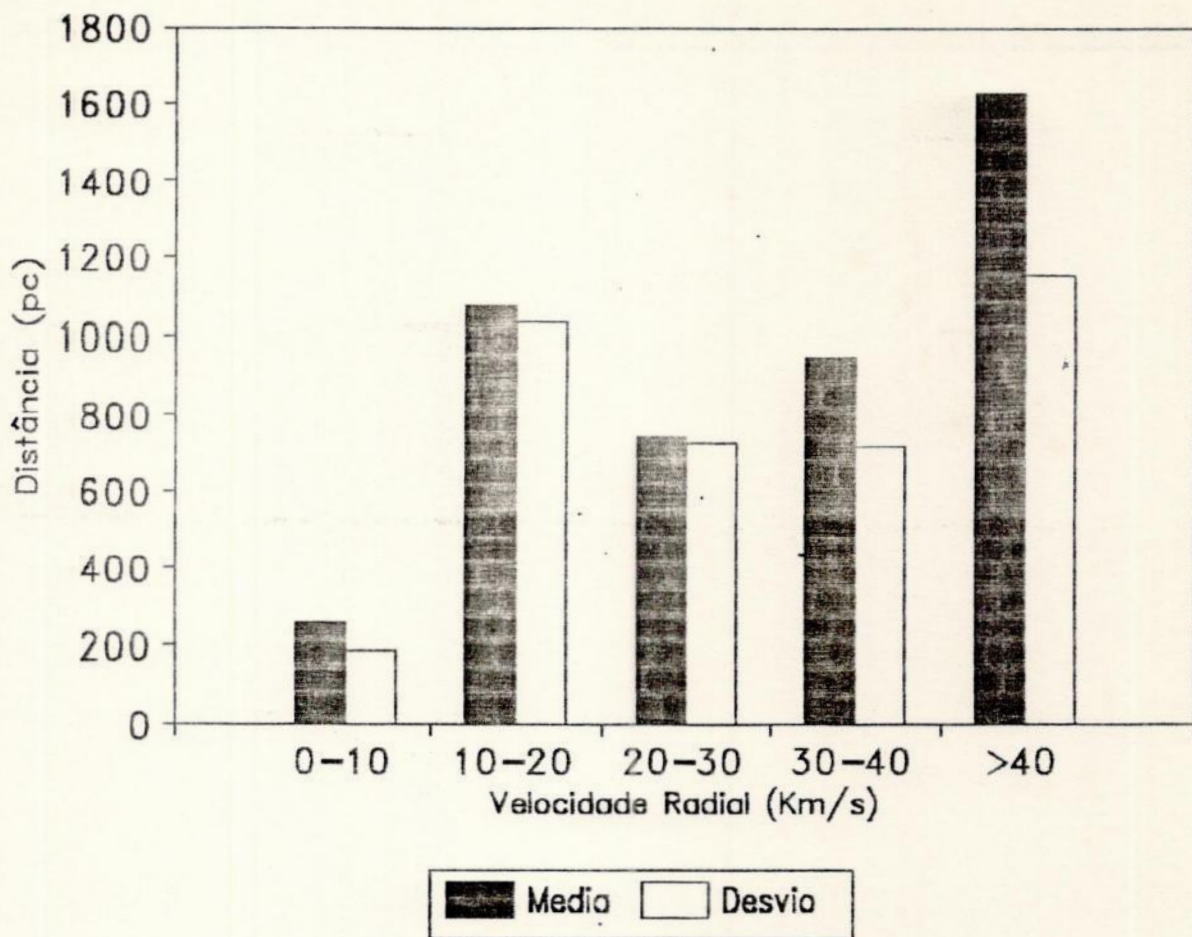


Figura 4-26: Velocidade Radial por Distância.

As primeiras β Cephei descobertas possuíam linhas espectrais muito estreitas e questionava-se então, se as β Cephei seriam estrelas com Rotação lenta, pois a média de $v \sin i$ era bem menor do que a média para estrelas tipo B. Na época, a identificação deste tipo de variável baseava-se principalmente em métodos espectroscópicos. Com a posterior predominância de métodos fotométricos, a média de $v \sin i$ (figura 4-27) cresceu e agora coincide muito bem com a média para estrelas tipo B, não havendo efeitos de seleção (Lesh e Aizenman, 1978).

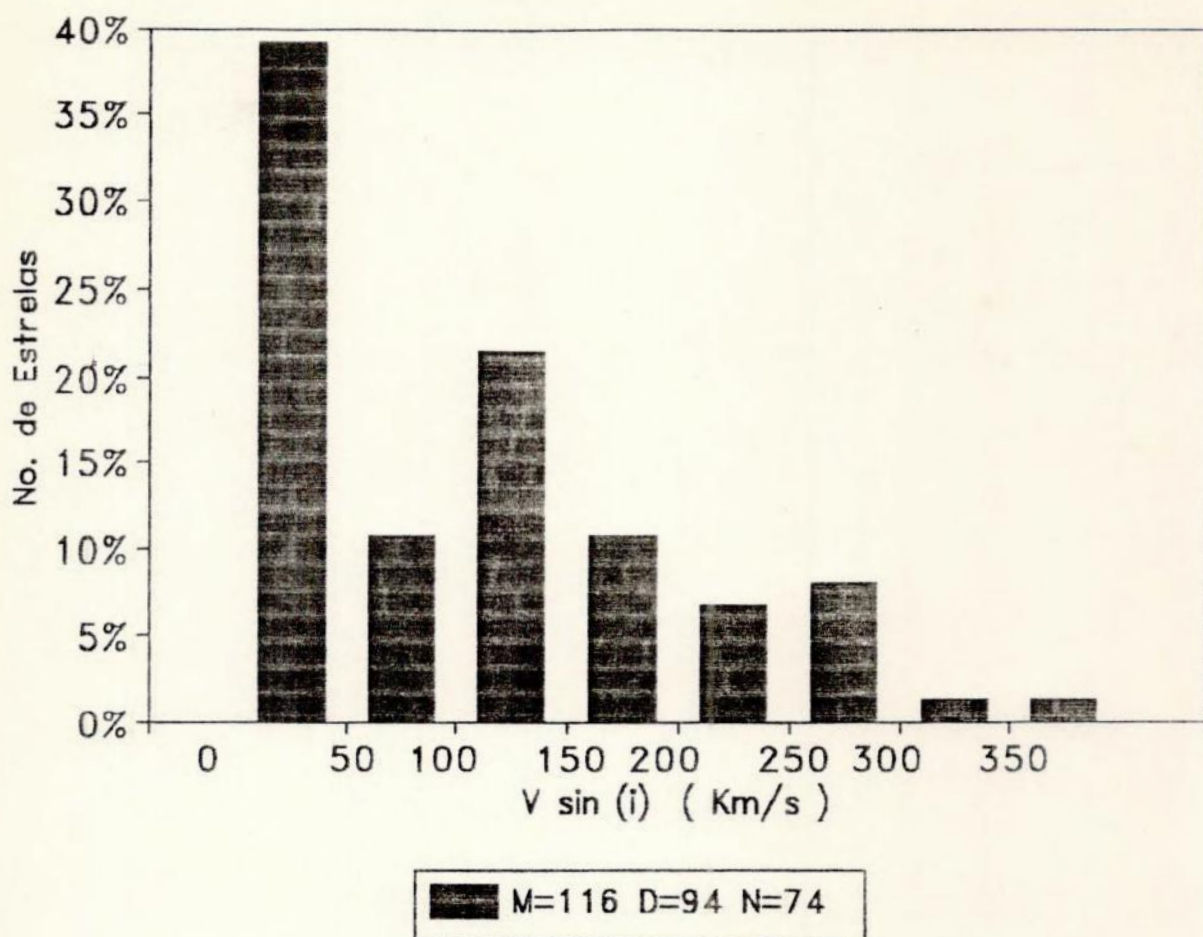


Figura 4-27: Distribuição em V Sen i.

Parece que as estrelas mais quentes possuem $v \sin i$ maior (figura 4-28). Para os tipos B4 e B5, em virtude do pequeno tamanho da amostra, existe uma grande dispersão, e os resultados não são representativos.

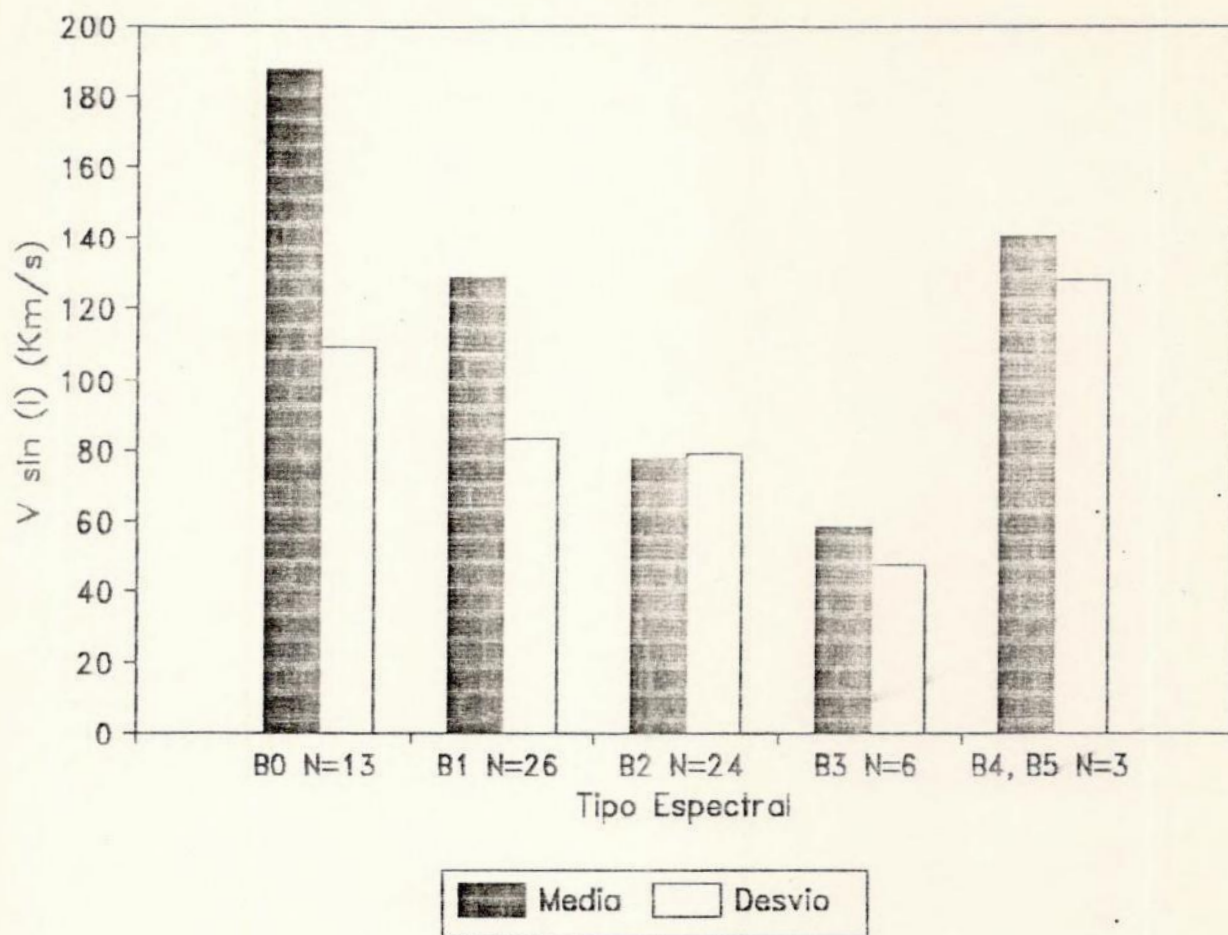


Figura 4-28: Tipo Espectral por $V \sin i$.

Também as estrelas mais luminosas (I e II), possuem $v \sin i$ menor (figura 4-29).

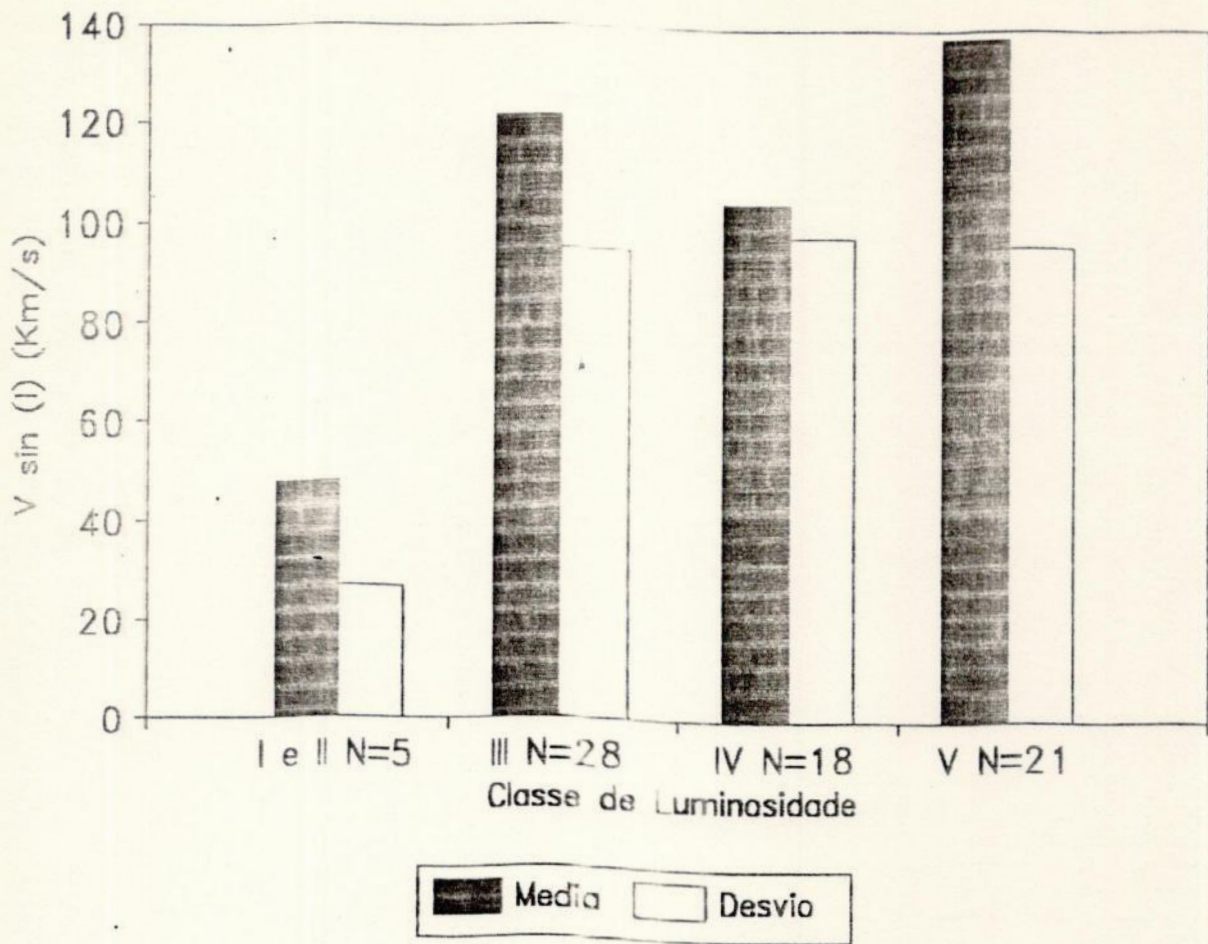


Figura 4-29: Classe de Luminosidade por $V \sin i$.

Resumindo, as estrelas β Cephei mais próximas são mais frias (B4 e B5), têm luminosidades mais débeis (IV e V), movimentos próprios maiores, velocidades radiais menores (em módulo) e velocidades rotacionais maiores, do que estrelas mais distantes. Por outro lado, é difícil precisar até que ponto estes resultados sofrem efeitos de seleção, devido a diferentes técnicas de observação e da limitação das amostras.

4.4 Espectros

4.4.1 Ultravioleta

Tão logo espectros de ultravioleta tornaram-se acessíveis, os astrônomos começaram a criar sistemas de classificação baseados somente na forma do espectro no intervalo do ultravioleta.

Com os dados fornecidos pelo satélite TD1, lançado pela ESRO (European Space Research Organization), em 1972, Jamar et al (1976), publicaram um catálogo para 1356 estrelas brilhantes (a maioria delas tipo O e B). Posteriormente, Macau et al (1978), publicaram uma extensão com mais 435 estrelas. A região observada abrange de 1350 a 2550 Å, com banda passante efetiva entre 35 e 40 Å, e mais um ponto centrado em 2740 Å, com banda de 300 Å.

Com os dados fornecidos pelo satélite TD1, Thompson et al (1978), publicaram um catálogo com os fluxos em ultravioleta para 31215 estrelas débeis. Esses fluxos são fornecidos em 4 bandas: 2740, 2365, 1965 e 1565 Å, com banda passante de 300 Å.

Quarenta e seis estrelas β Cephei listadas no arquivo principal (BETACEPH) e 29 estrelas listadas nos arquivos secundários (BETASUSP, BETALONG, BETASHOR) possuem espectro em ultravioleta fornecido pelos catálogos de Jamar et al (Arquivo HRUV), enquanto que 60 estrelas do arquivo principal e 32 estrelas dos arquivos secundários, possuem fluxos fornecidos pelo catálogo de Thompson (Arquivo LRUV).

Cucchiaro et al (1976), sugeriram um sistema de classificação baseado nos espectros de ultravioleta obtidos pelo satélite TD1. O critério de classificação é estabelecido a partir da razão entre os fluxos em determinados comprimentos de onda:

$$r_1/r_2 = F(1410 \text{ \AA}) / F(1550 \text{ \AA});$$

$$r_3/r_2 = F(1620 \text{ \AA}) / F(1550 \text{ \AA});$$

$$F(1580 \text{ \AA}) / F(1620 \text{ \AA})$$

A razão r_1/r_2 correlaciona-se com o tipo espectral e a temperatura, enquanto que as outras duas razões servem para determinar as classes de luminosidade, definidas em apenas três intervalos: s (Supergigantes) ; g (gigantes) e d (Seqüência Principal).

Com os dados fornecidos pelo satélite TD1, para 1356 estrelas brilhantes, Swings et al (1973), analisaram as características de absorção para estrelas tipo B. Um sumário destas características, para as estrelas B jovens, pode ser observado na tabela:

Linha (Å)	Descrição	Observação
1400	SiIII, SiIV	Multipletos
1530-1550	CIV, SiIII	Multipletos
	1545 Å (B0-B2)	Multipletos
	1540 Å (B5)	Multipletos
1620	FeII	Multipletos
1860	FeII, FeIII	Multipletos
	CrII, CrIII	Multipletos
	AlIII	Multipletos
1905	FeIII	Multipletos
1950	FeIII	Multipletos
2000	FeII, FeIII	Multipletos
2055	FeIII, CrII	Multipletos
2105	FeIII, CrII	Multipletos
2235	FeII, FeIII, CrII	Multipletos
2290	CIII, CrIII, FeIII, CrII	Multipletos
2340	FeII, CrII	Multipletos
2400	FeII, CrII	Multipletos
	TiIII, MnII	Multipletos
	CoII, NiII	Multipletos

Tabela 4-7: Linhas de Estrelas B jovens em Ultravioleta.

Na figura 4-30 pode-se observar o espectro UV para uma estrela B0 e outra B5, que são os limites extremos do intervalo em que se situam as β Cephei.

Características de Absorção

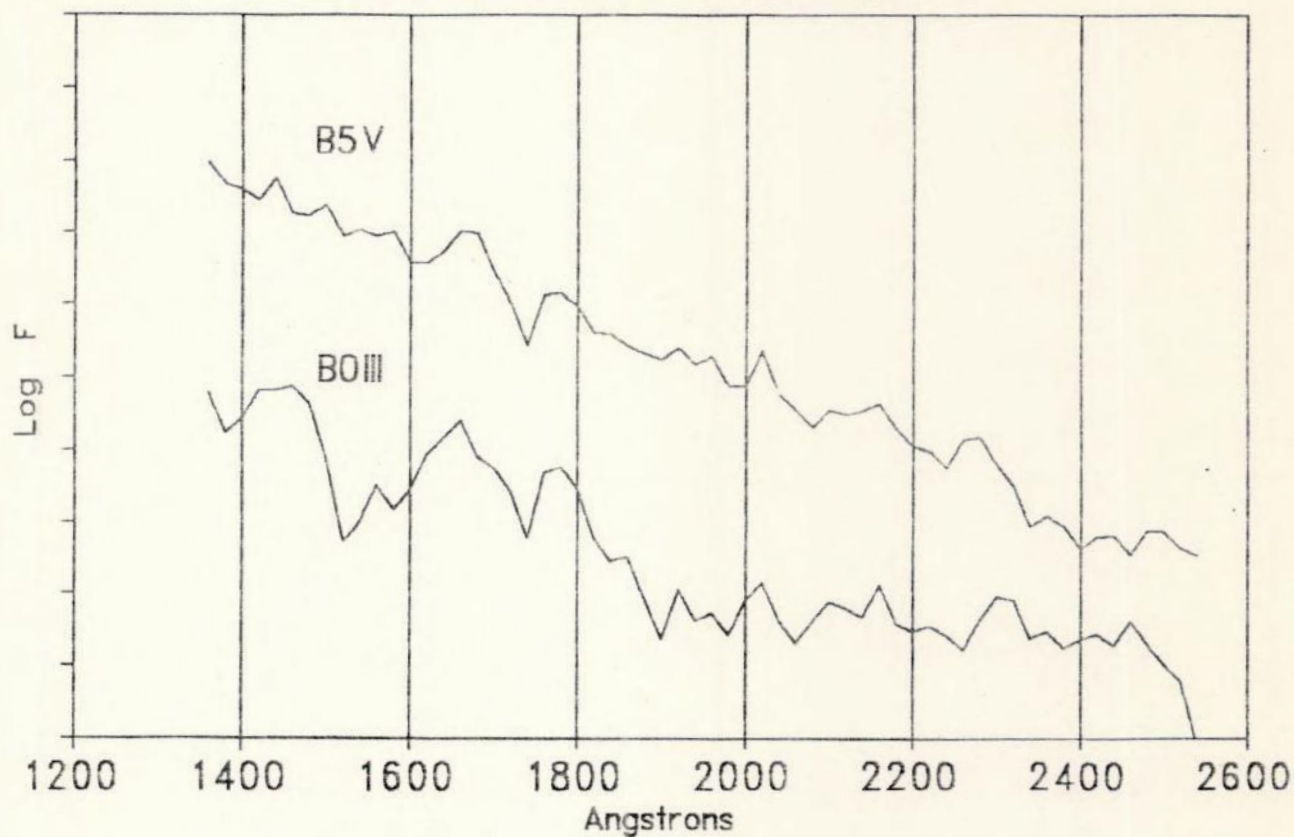


Figura 4-30: Comparação entre os espectros típicos de estrelas B0 e B5.

É interessante notar que o pico de emissão para estas estrelas situa-se um pouco antes do intervalo observado (entorno de 1200 Å) e que, portanto, o espectro possui inclinação descendente.

Alguns espectros sofrem forte absorção na região compreendida entre 1900 e 2500 Å (figura 4-31), devido à extinção anômala.

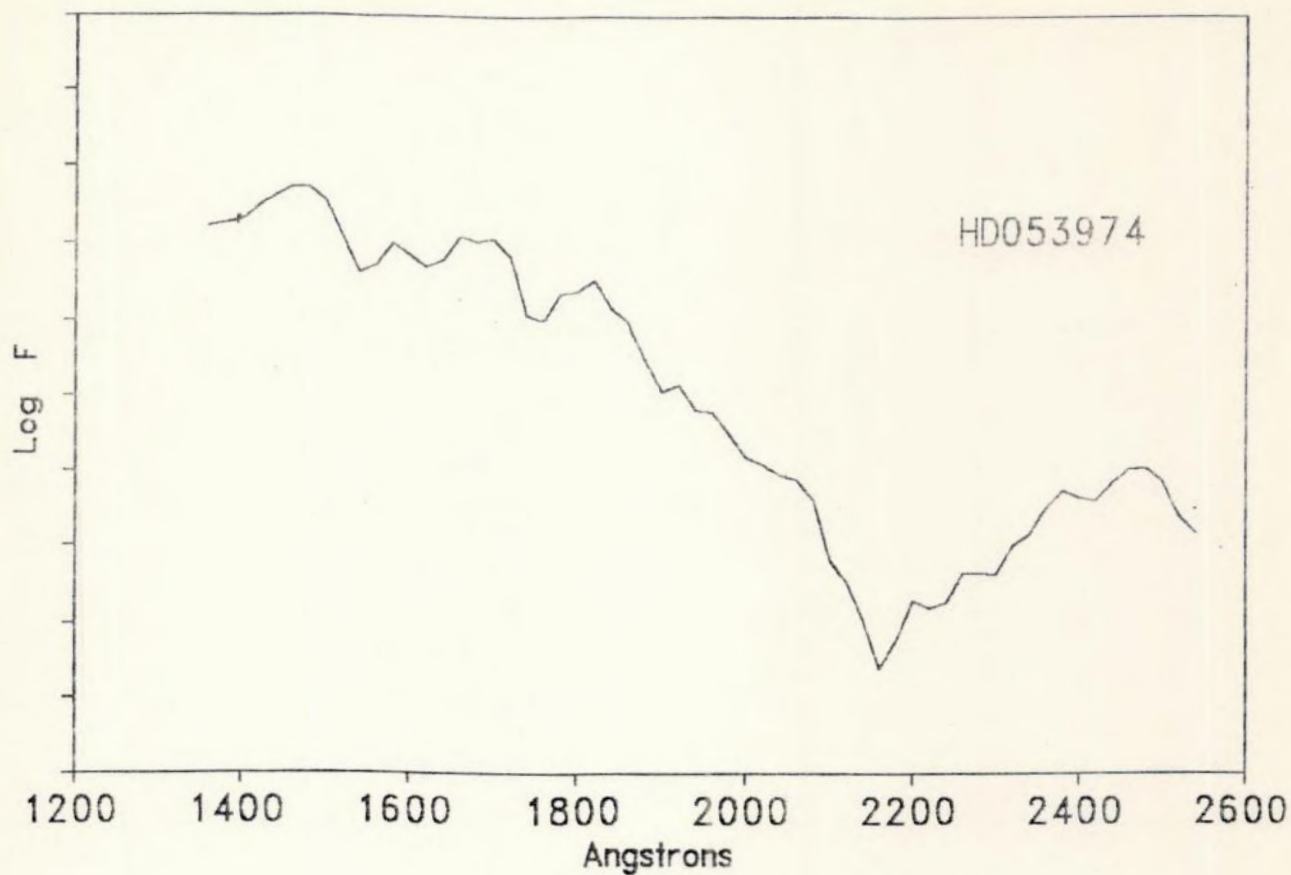


Figura 4-31: Absorção pronunciada entre 1900 e 2500 Å
(Extinção Anômala)

Swings et al (1973) sugerem que existe uma absorção forte, próxima a 1920 Å, devida à raia do FeIII, que poderia indicar a presença de *shell*. Isto não se verificou para as β Cephei (figura 4-32).

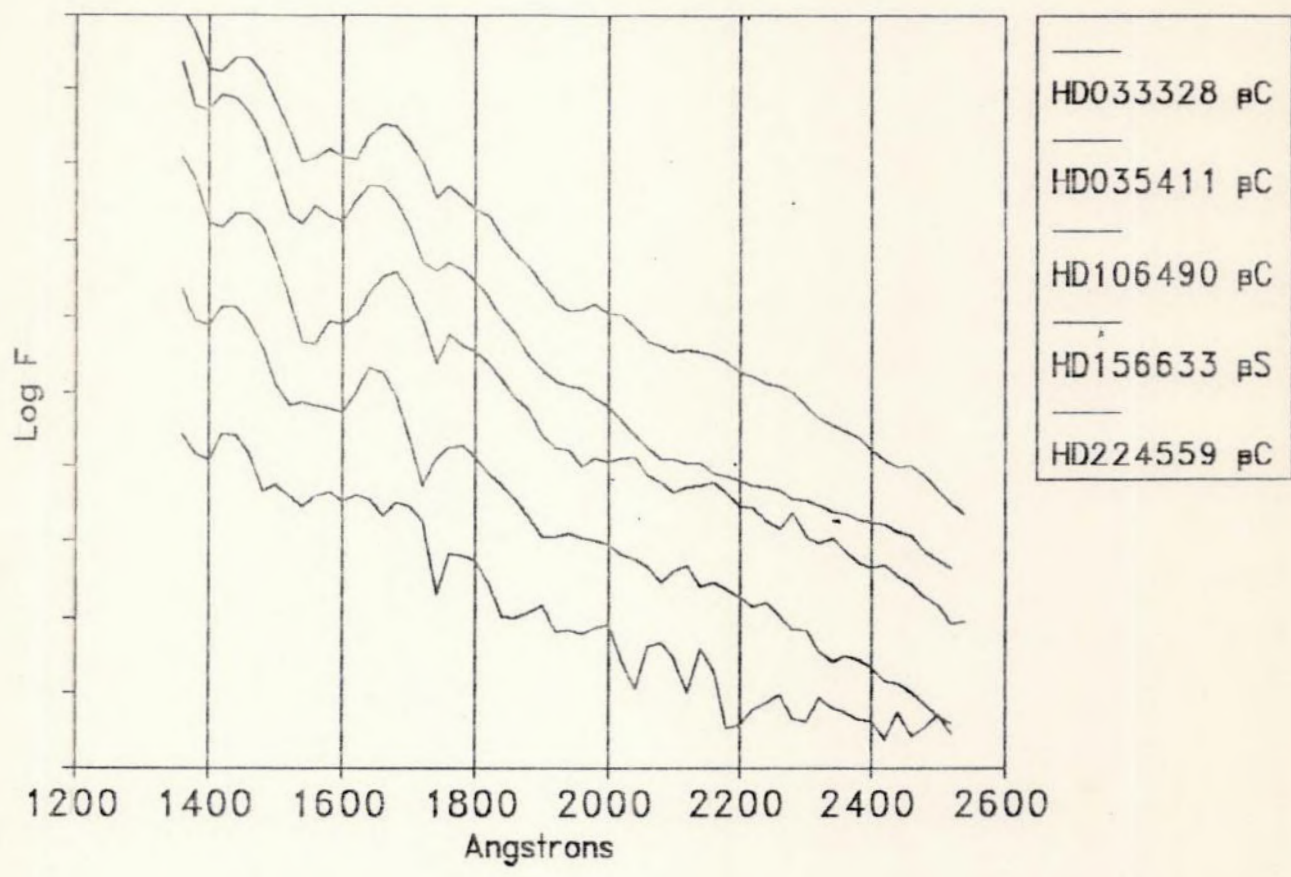


Figura 4-32: Espectros de 5 estrelas β Cephei consideradas *shell-stars*.

As velocidades rotacionais também parecem não se refletir nos espectros UV (figura 4-33).

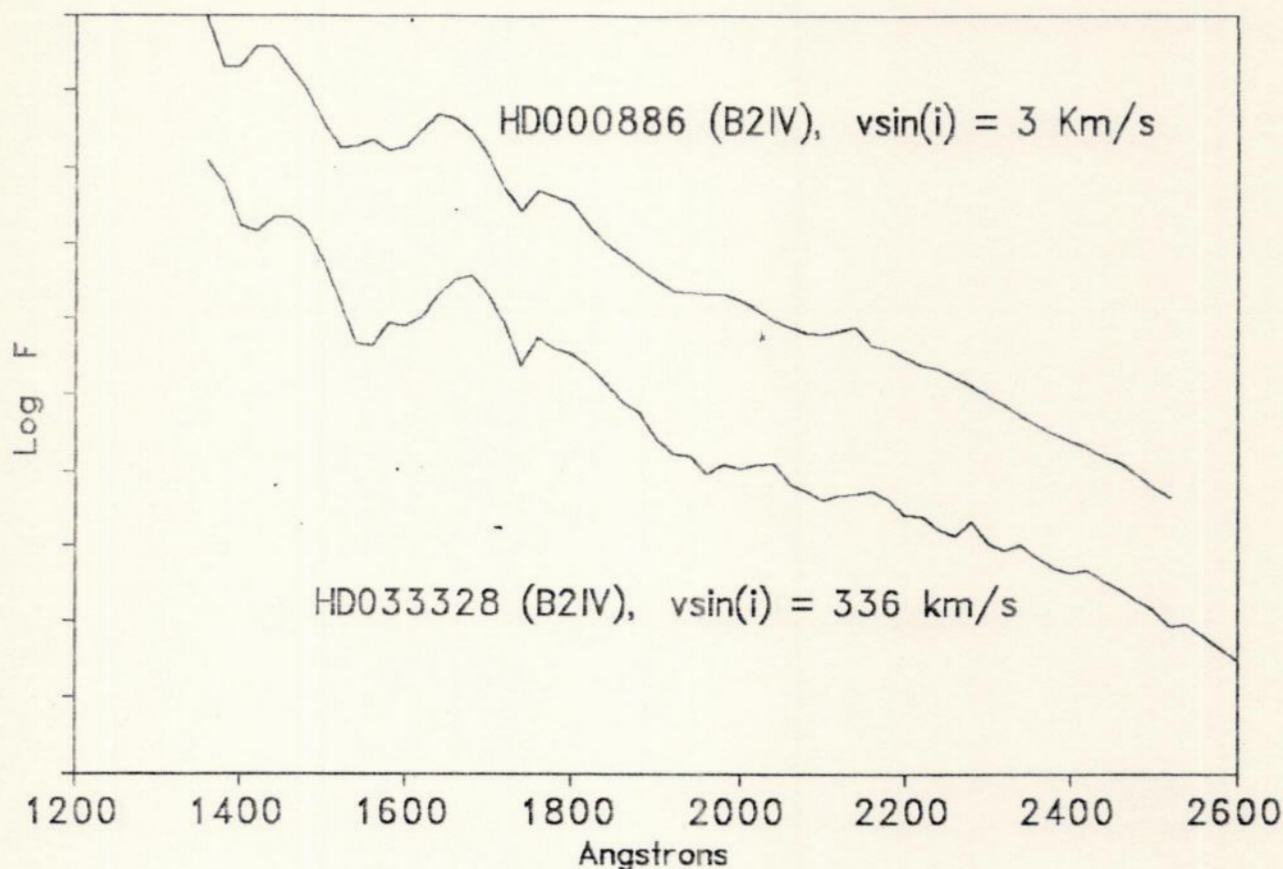


Figura 4-33: A comparação entre os espectros UV de estrelas com velocidades rotacionais diferentes indica a não existência de correlação entre os dois parâmetros.

A maioria das estrelas β Cephei estudadas possui multiplicidade maior do que 1 (53%), e grande parte é composta de estrelas binárias espectroscópicas (46%).

Para sistemas cerrados, quando as componentes têm tipos espectrais diversos, esta diferença deve-se refletir no espectro UV. Cucchiaro et al (1976) citam como exemplo o caso de HD181615, que é uma estrela B7 com uma companheira F5 (figura 4-34). Pode-se perceber que

a sobreposição dos dois espectros (tipos espectrais B e F) gera um espectro bem diferente daquele que se esperaria para uma estrela tipo B7 solitária (HD023480).

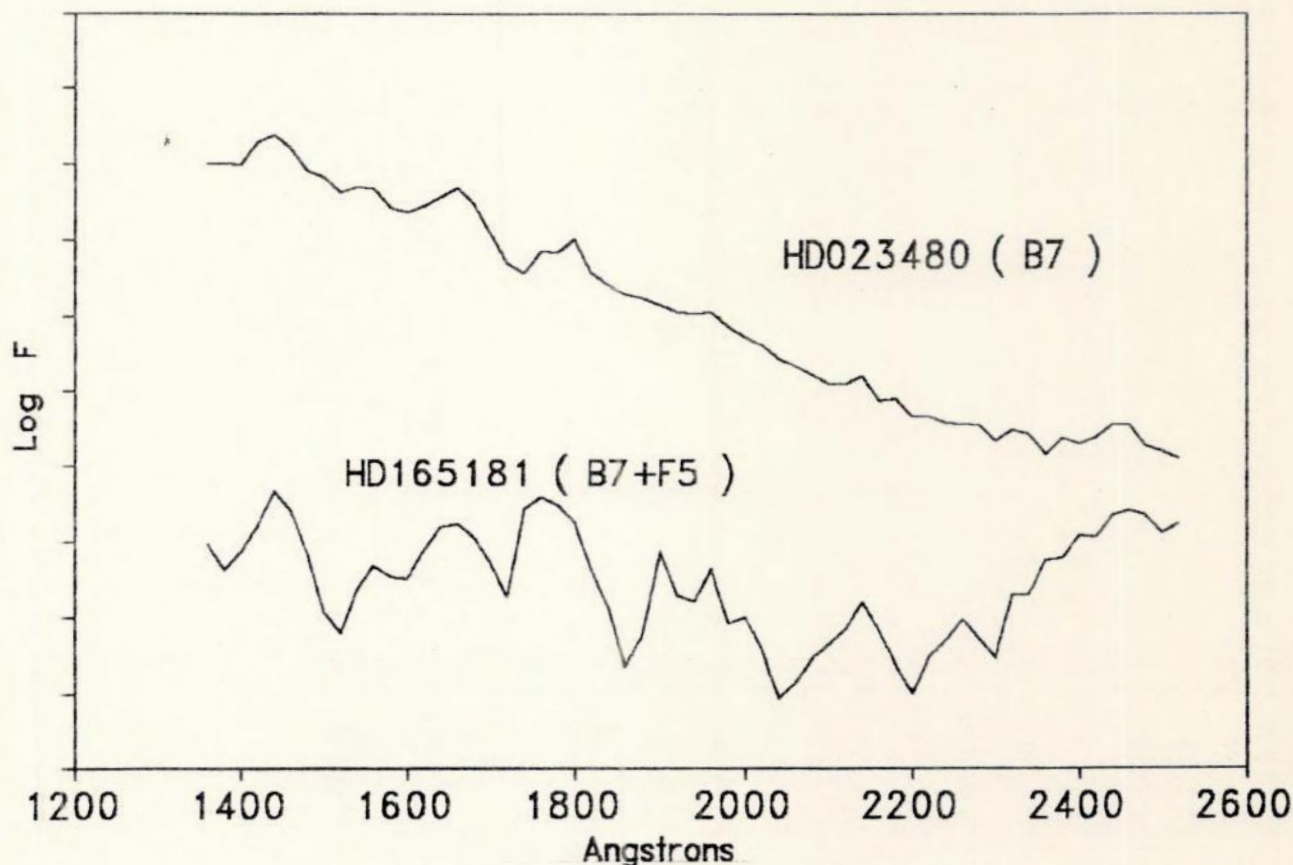


Figura 4-34: Comparação entre os espectros de uma estrela tipo B solitária (HD023480) e uma outra, primária de um sistema múltiplo (HD181615)

Assim, pode-se distinguir com o auxílio do espectro UV, a presença de uma companheira oculta, não apenas para os casos em que a segunda componente tem tipo espectral bem diferente daquele da

primária. O espectro de um sistema binário tende à horizontalização e à maior complexidade, geralmente a partir de 1800 Å (figura 4-35).

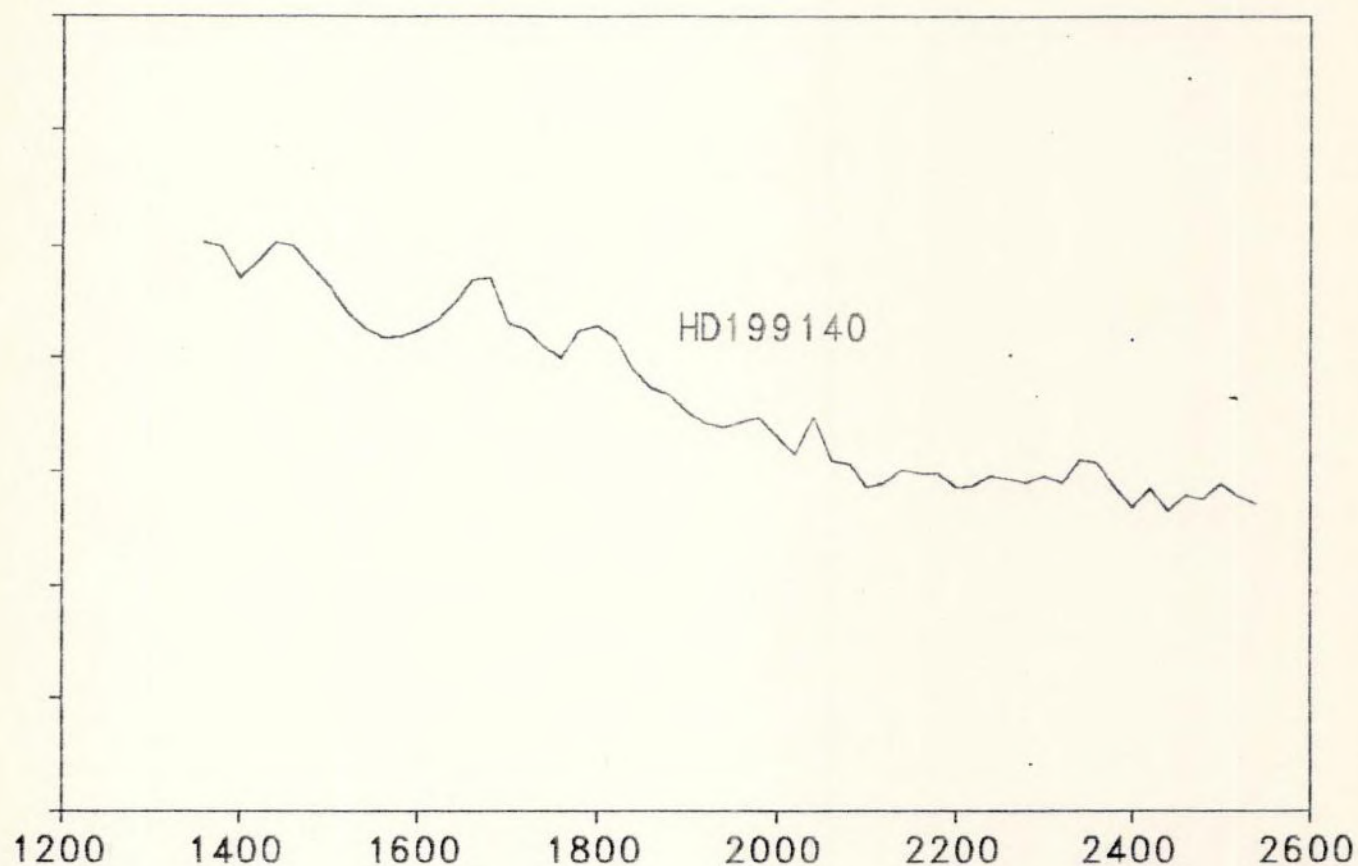


Figura 4-35: Espectro de uma estrela binária.

Utilizando-se este critério selecionamos algumas estrelas que não são consideradas múltiplas, embora a forma do espectro sugira o contrário (figura 4-36).

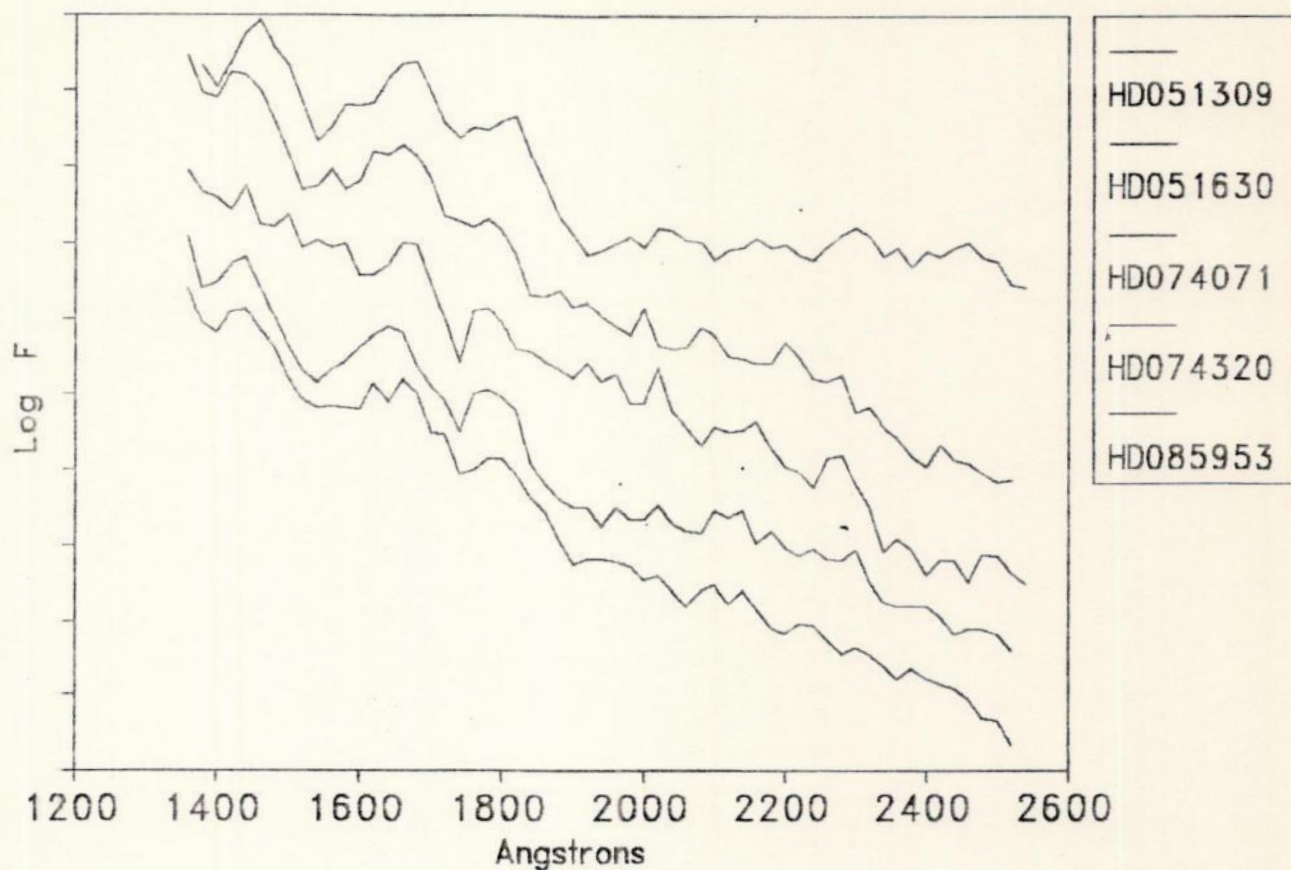


Figura 4-36: Espectros de 5 estrelas que não são consideradas múltiplas. Note a semelhança com o espectro da figura anterior.

É de se supor que existam estrelas que possuam companheiras pouco luminosas, que não contribuem significativamente na soma dos espectros sendo, portanto, indetectáveis por este tipo de análise.

Com o auxílio do catálogo de Thompson et al (1978), criamos um índice R1, definido como a relação entre os logaritmos dos fluxos em 1565 e 2740 Å:

$$R1 = \log F(1565 \text{ \AA}) / \log F(2740 \text{ \AA}).$$

Este índice se relaciona de forma bem razoável com os índices de cor de Johnson não corrigidos para o avermelhamento (figura 4-37) e também com o índice (b-y) de Strömberg (figura 4-38).

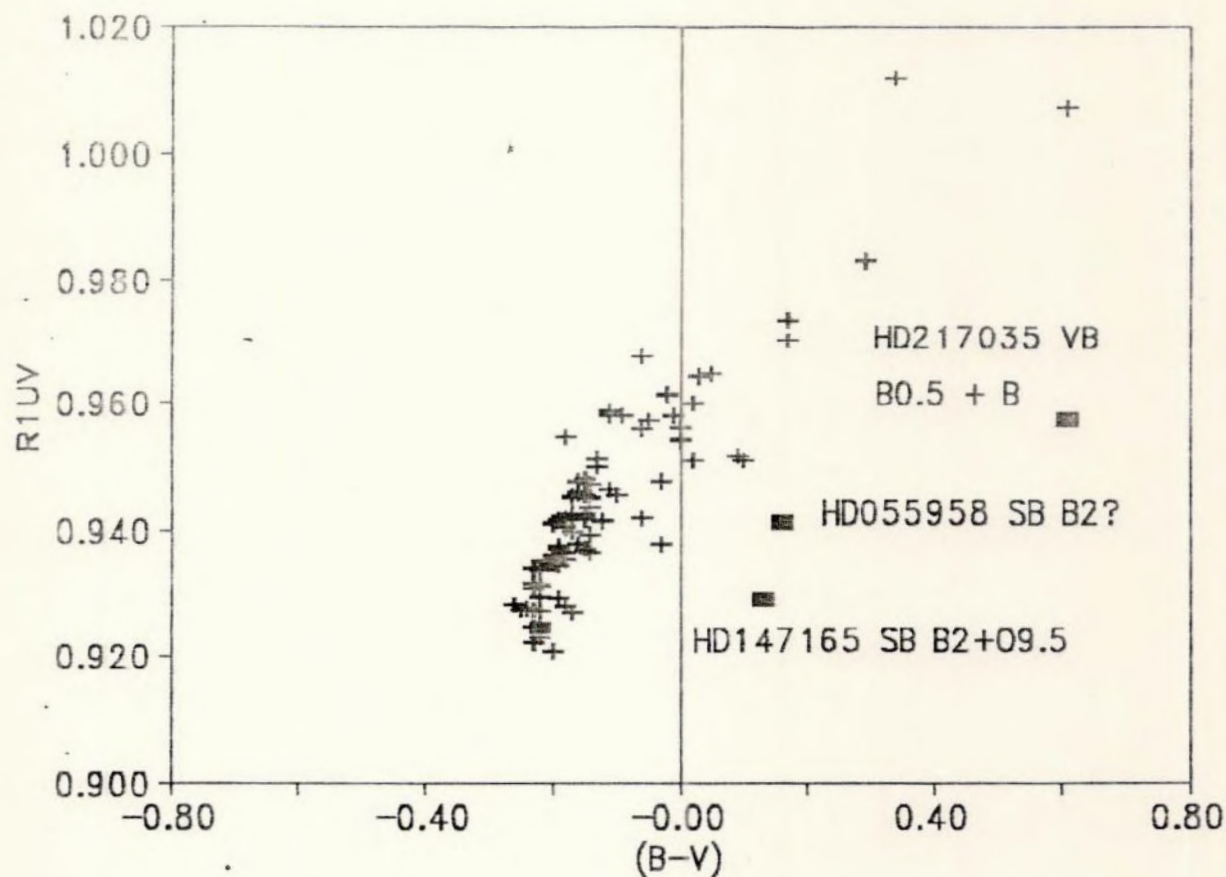


Figura 4-37: Relação entre os índices $[B-V]$ e $R1$.

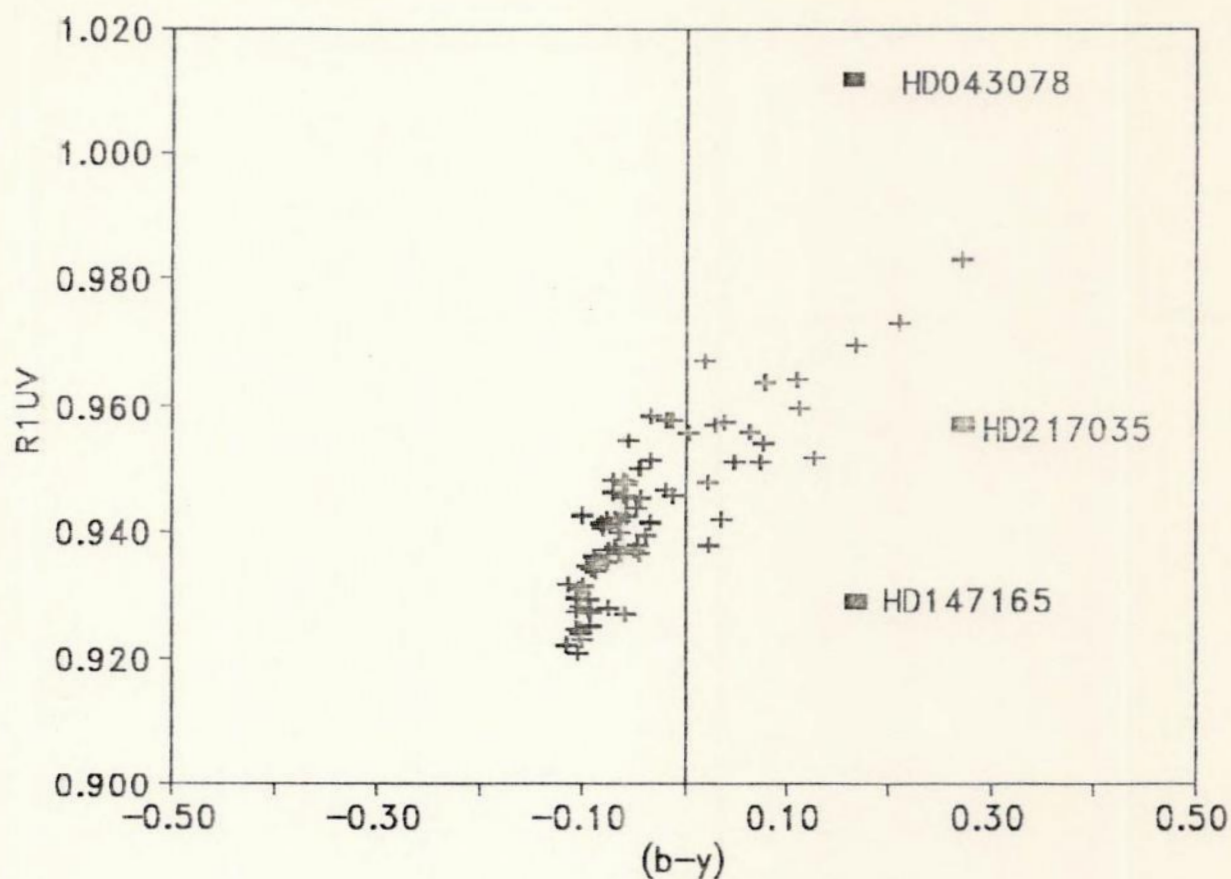


Figura 4-38: Relação entre os índices $[b-y]$ e $R1$.

O índice parece discriminar bastante bem o grupo das Supergigantes (figura 4-39) e quando aplicado no exame da multiplicidade de um sistema, verifica-se que ele parece ser capaz de indicar a presença de companheiras ocultas (figura 4-40)

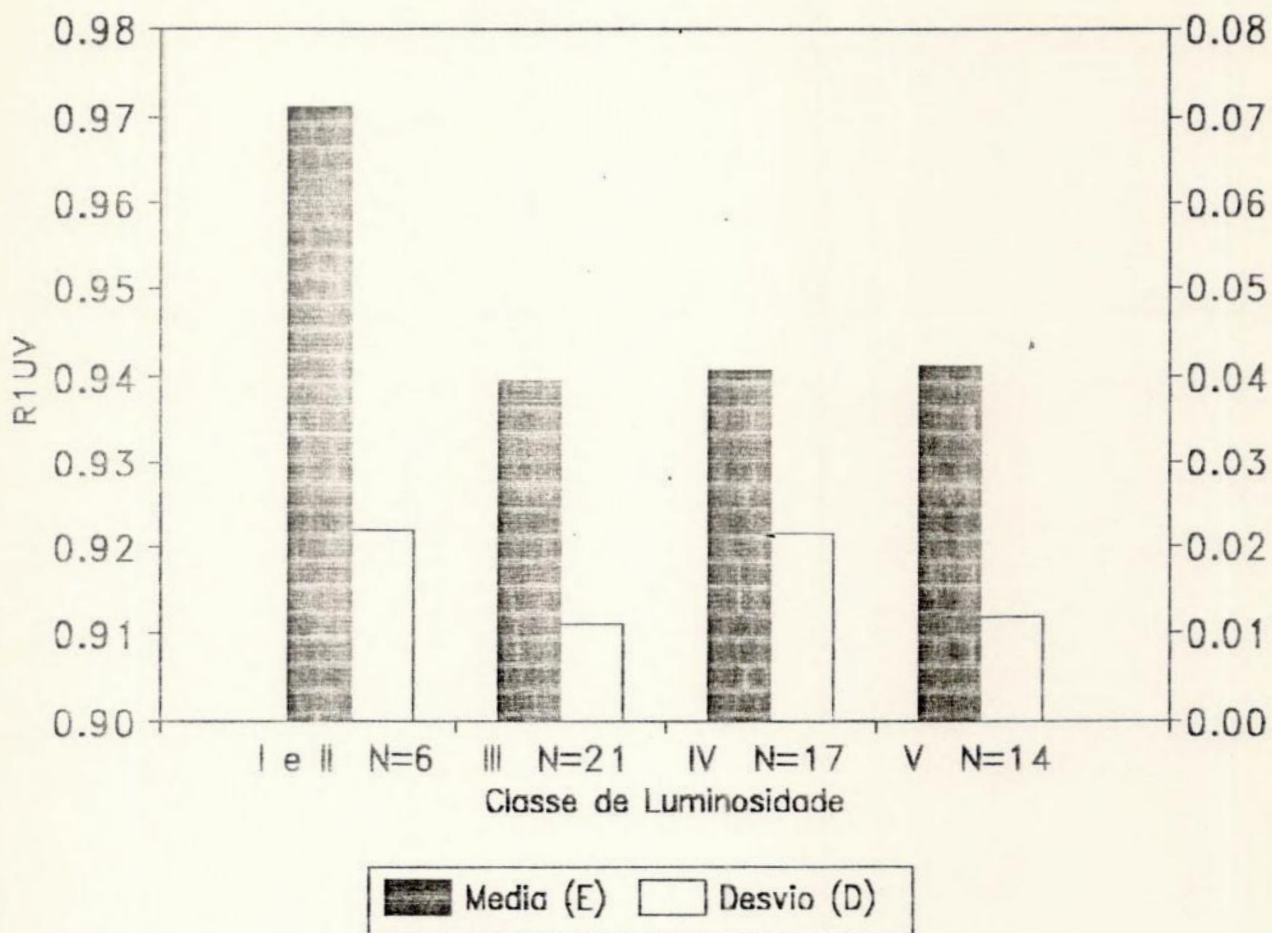


Figura 4-39: Classe de Luminosidade por Índice R1. Observe a discriminação do grupo das Supergigantes.

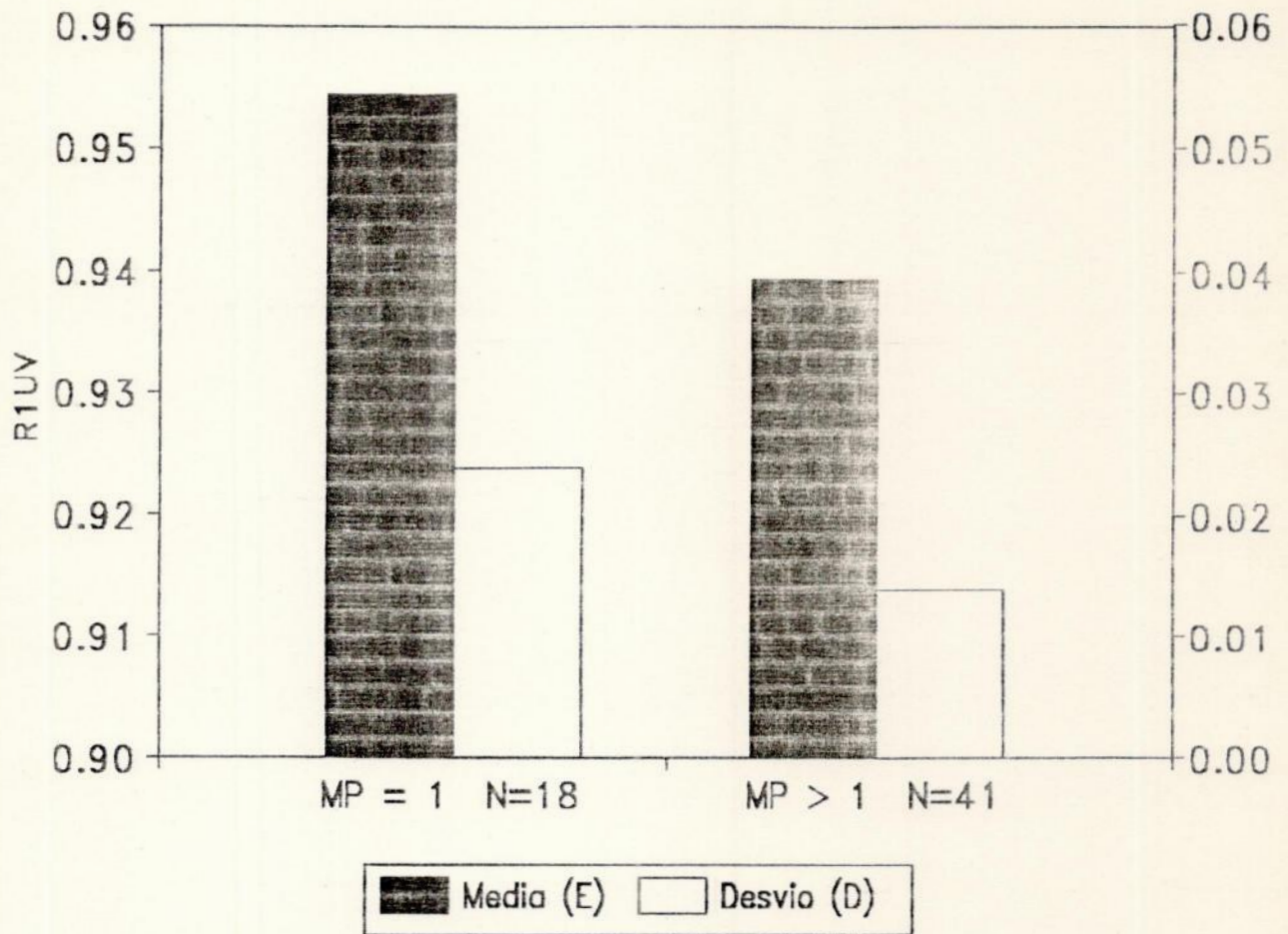


Figura 4-40: Multiplicidade por Índice R1. Este índice parece ser um indicador de multiplicidade confiável

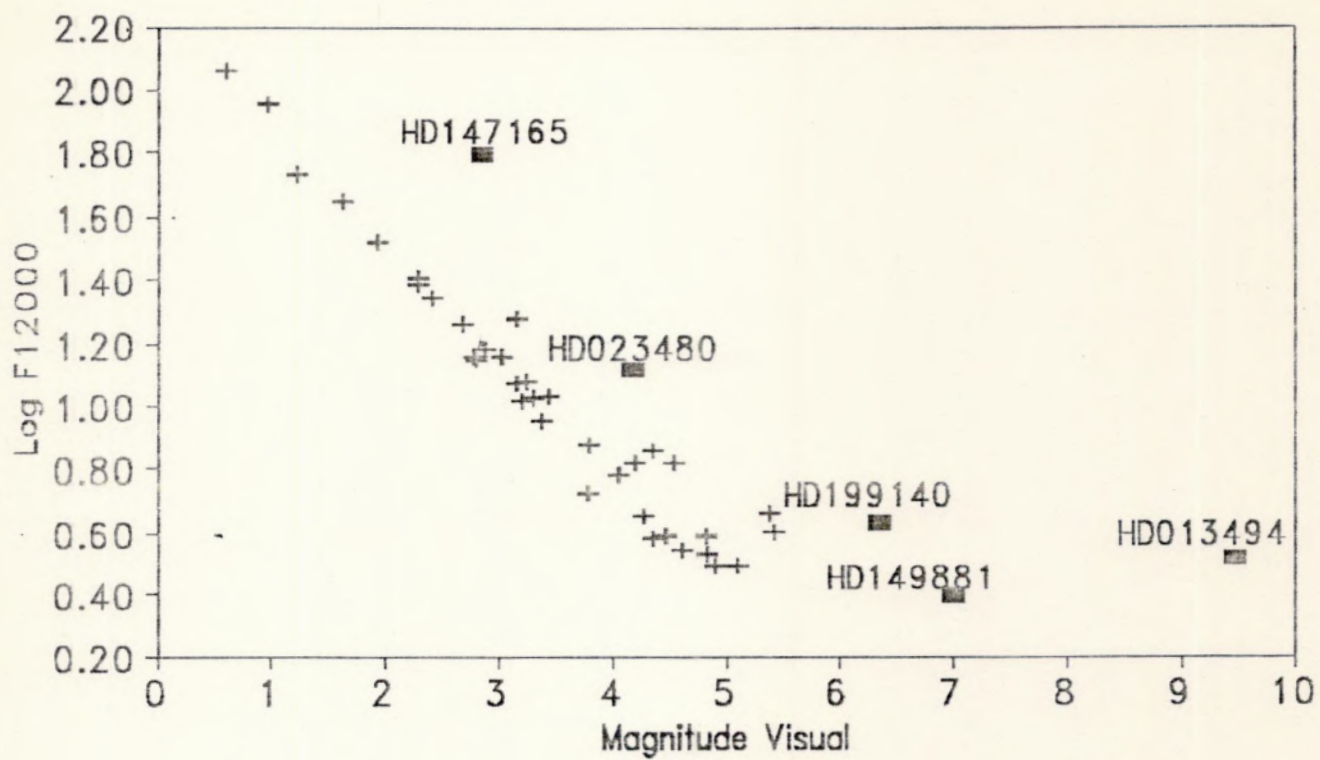
4.4.2 Infravermelho

Estrelas jovens tipo B têm emissão débil no infravermelho e o espectro de estrelas normais apresenta um contínuo com poucas linhas de absorção. As estrelas do tipo B da Seqüência Principal irradiam no intervalo 23000 a 195000 Å, como corpos negros (Gerhz et al, 1974).

Por causa dos comprimentos de onda do infravermelho se situarem no extremo da curva de corpo negro, a distribuição de energia nesta região não é muito sensível à temperatura efetiva da estrela.

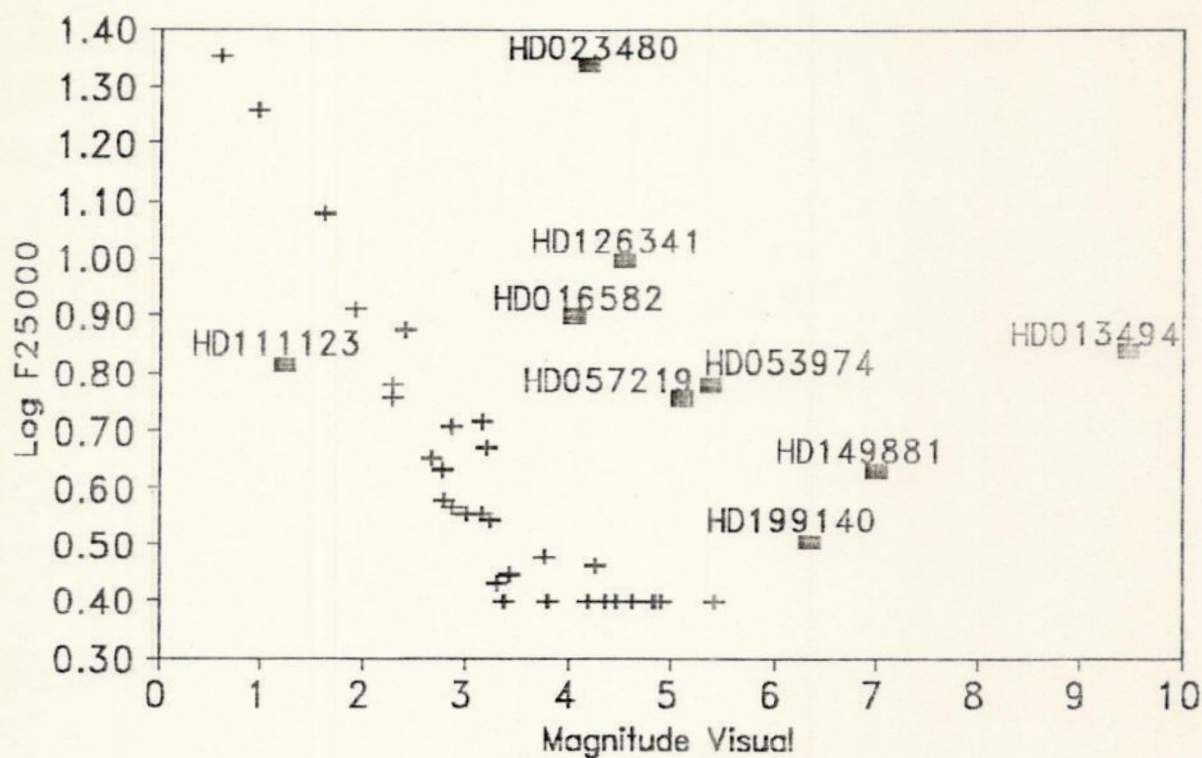
Observações recentes (Barlow e Cohen, 1977) indicam que Supergigantes tipo B possuem um excesso de infravermelho detectável em 10000 Å devido à emissão livre-livre. O excesso para as estrelas Be é interpretado como sendo uma emissão livre-livre, que provém de um *shell*, com 4 vezes o raio estelar, em média. Este excesso aumenta para estrelas mais quentes (Underhill e Doazan, 1982).

O catálogo do IRAS (Infrared Astronomical Survey, 1980), fornece os fluxos fotométricos, em janskys, para as bandas 10000, 25000, 60000 e 100000 Å. Vinte e nove estrelas β Cephei e 9 estrelas suspeitas de serem possuem espectros IRAS. O fluxo de infravermelho nas bandas de 12000 Å (figura 4-41) e 25000 Å (figura 4-42) se relaciona bem com as magnitudes visuais, com algumas exceções.



+ N=36 Coef. Cor=0.94

Figura 4-41: Magnitude Visual Absoluta por Fluxo de Infravermelho em 12000 Å.



+ N=32 Coef. Cor.=0.82

Figura 4-42: Magnitude Visual Absoluta por Fluxo de Infravermelho em 25000 Å.

A estrela HD013494, com magnitude 9,7 em V é muito anômala, pois é a única estrela de magnitude acima de 7 identificada pelo IRAS, possivelmente de maneira errônea. A estrela HD111123 é outra exceção, pois é a única que parece exibir uma deficiência de infravermelho (25000 Å). Das outras sete estrelas que se afastam do conjunto principal, seis são binárias espectroscópicas, e a restante, HD023480 (Merope, suspeita de ser β Cephei) é membro do grupo das Plêiades, estando envolta em nebulosidade. É interessante notar que HD147165 é a

que mais se afasta do grupo principal, tanto no ultravioleta quanto no infravermelho, e também é a única que possui companheira com tipo espectral O.

A grande maioria das estrelas β Cephei que possuem espectro IRAS em infravermelho é constituída por binárias espectroscópicas.

A partir da relação entre os logaritmos dos fluxos em 12000 e 25000 Å, selecionou-se algumas delas que, parecem ser sistemas binários não assinalados pela bibliografia (figura 4-43).

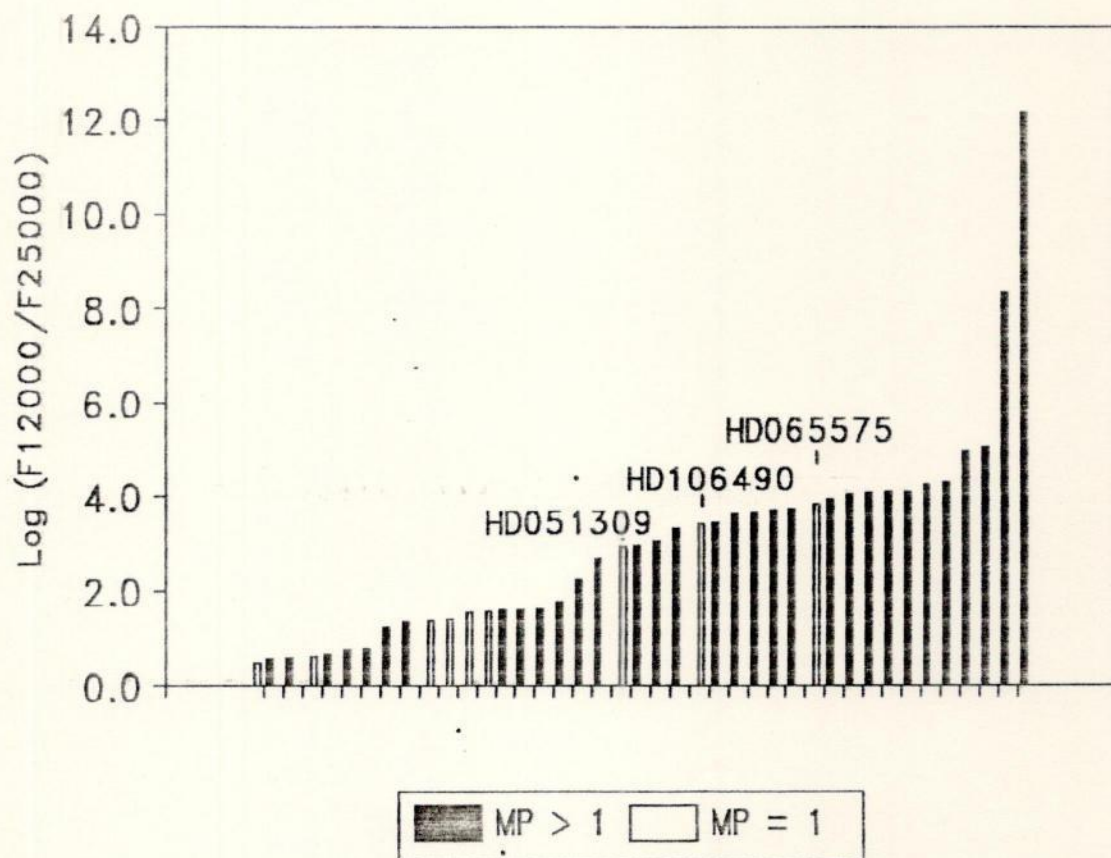


Figura 4-43: Multiplicidade por Logaritmos dos fluxos em infravermelho (12000 e 25000 Å).

4.5 Binariedade

A maioria (53%) das estrelas β Cephei parece estar associada com sistemas estelares múltiplos (figura 4-44) que na sua maioria é constituída por binárias espectroscópicas (figura 4-45).

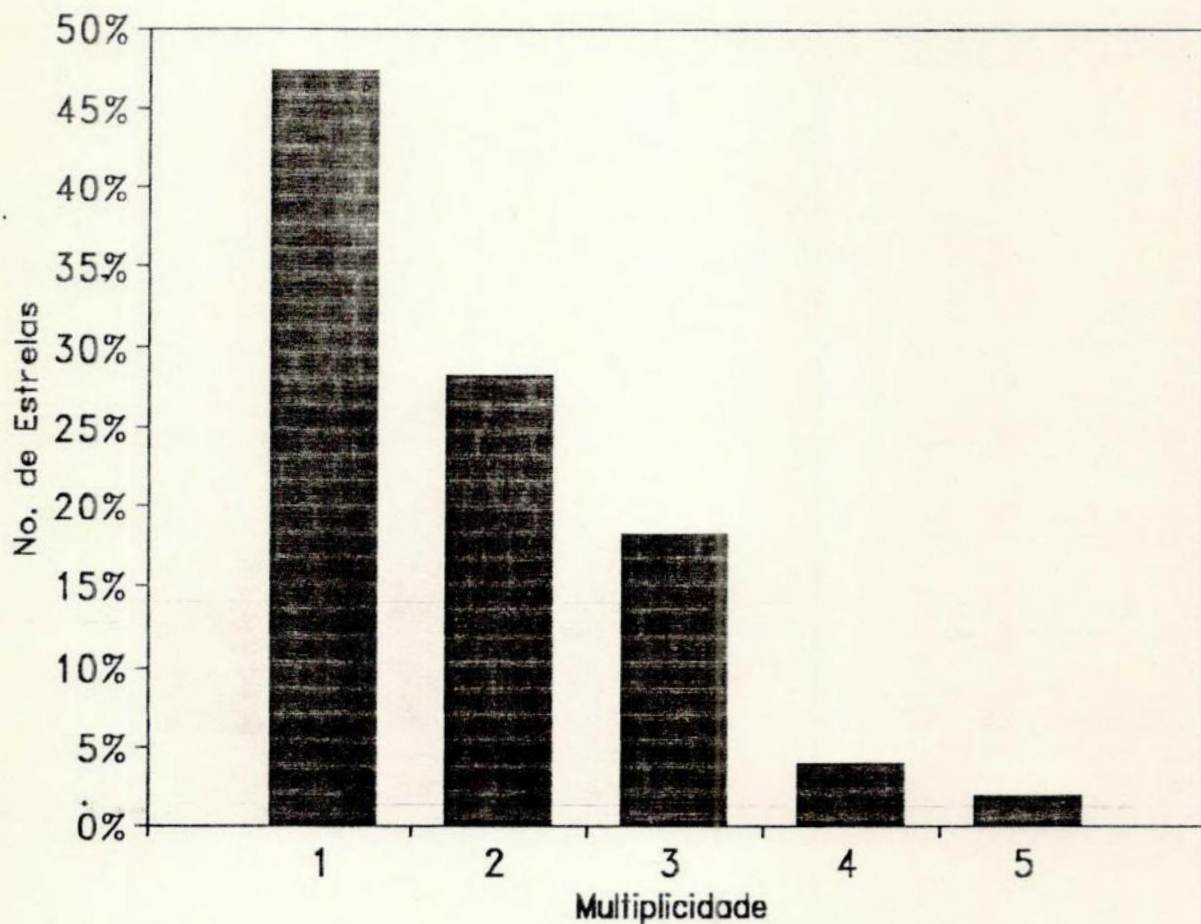


Figura 4-44: Distribuição de β Cephei em sistemas múltiplos.

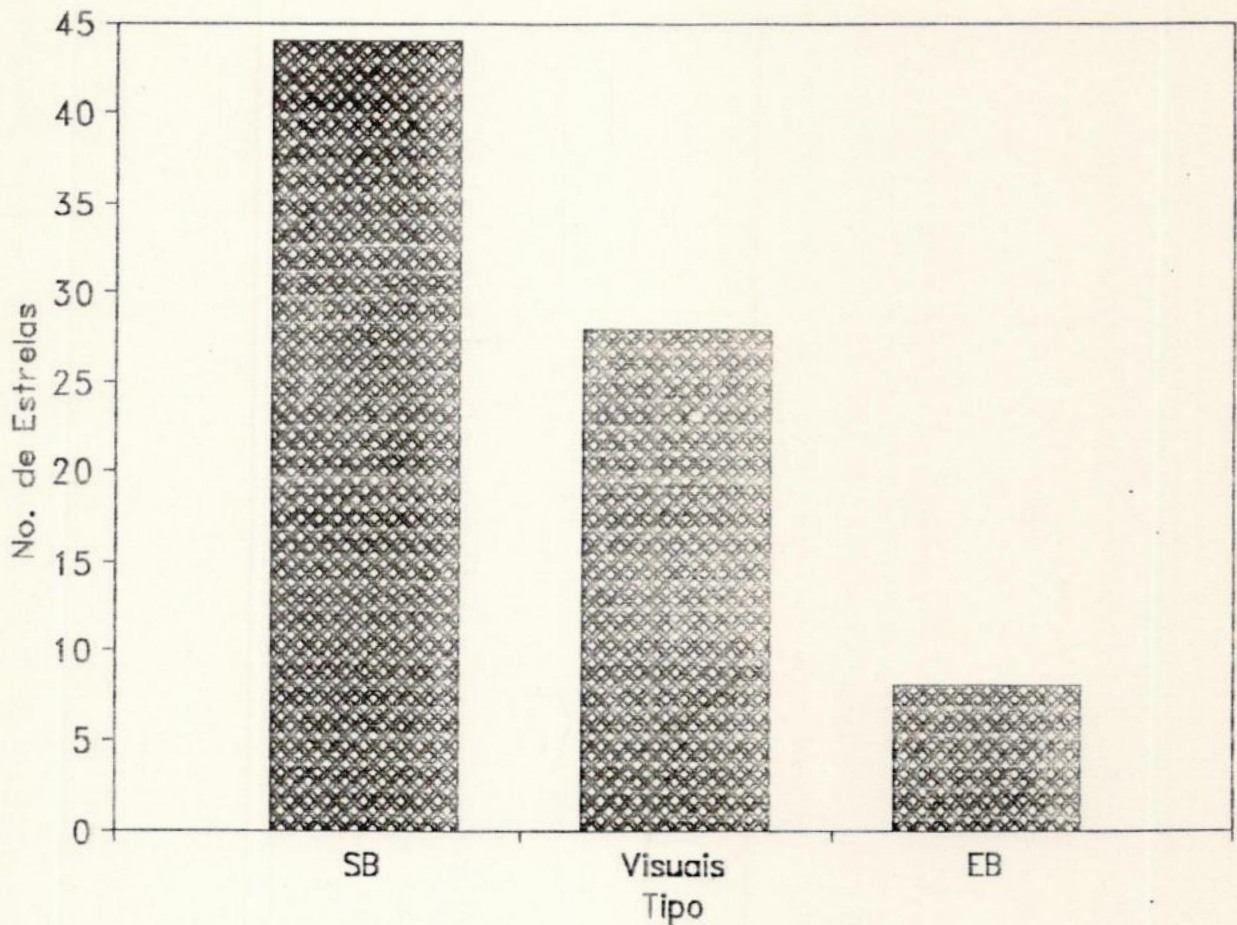


Figura 4-45: Distribuição em Tipo de Binariedade.

O mecanismo de instabilidade responsável pelas pulsações das variáveis β Cephei ainda é desconhecido, entretanto, alguns mecanismos que foram sugeridos são baseados na premissa de que todas as estrelas fariam parte de sistemas binários cerrados.

Stothers e Simon (1969), sugeriram que todas as β Cephei seriam membros de sistemas cerrados nos quais a transferência de massa diminuiria o gradiente molecular a um ponto em que as reações termonucleares se tornariam instáveis. Kato (1974) propôs um modelo em que oscilações não-radiais poderiam ser excitadas a partir de um

acoplamento entre duas oscilações não-radiais e uma onda de maré gravitacional.

Waelkens e Ruffener (1984) propõem que interações de maré causariam um efeito de atenuação nas pulsações de estrelas β Cephei, como em um movimento harmônico forçado, extinguindo estas pulsações, e citam o exemplo de Alpha Virginis, binária cerrada, em que as pulsações não se manifestam mais (Lomb, 1978).

Waelkens e Ruffener (1984) usaram a amostra de estrelas β Cephei clássicas de Lesh e Aizenman (1978), com 21 estrelas - em que apenas 35% (8 estrelas) seriam binárias espectroscópicas, o que está dentro da média aceita para as estrelas B - para rejeitar a hipótese de binariedade. É interessante notar que, atualmente, todas as 21 estrelas, também pertencentes à nossa amostra, são binárias espectroscópicas conhecidas, das quais 16 possuem período conhecido, sendo que destas, 15 possuem período menor do que 35 dias (binárias cerradas).

Por outro lado, se a existência de um sistema cerrado implica no aparecimento de uma pulsação do tipo β Cephei, todos os sistemas binários cerrados, com pelo menos uma componente B, deveriam ter uma variável β Cephei, o que não se verifica. Entretanto, como tais pulsações parecem se constituir num fenômeno transiente (p. ex. Alpha Virginis) em comparação à duração da vida da estrela, a ausência atual não implica necessariamente na não existência do fenômeno.

Quando se observa a distribuição das β Cephei por magnitude visual, verifica-se que o percentual de binárias espectroscópicas identificadas decresce à proporção que a magnitude visual aparente se torna mais débil (figura 4-46). Isto se deve claramente a um efeito de

seleção porque, para estrelas débeis, há maior dificuldade de se realizar observações espectroscópicas.

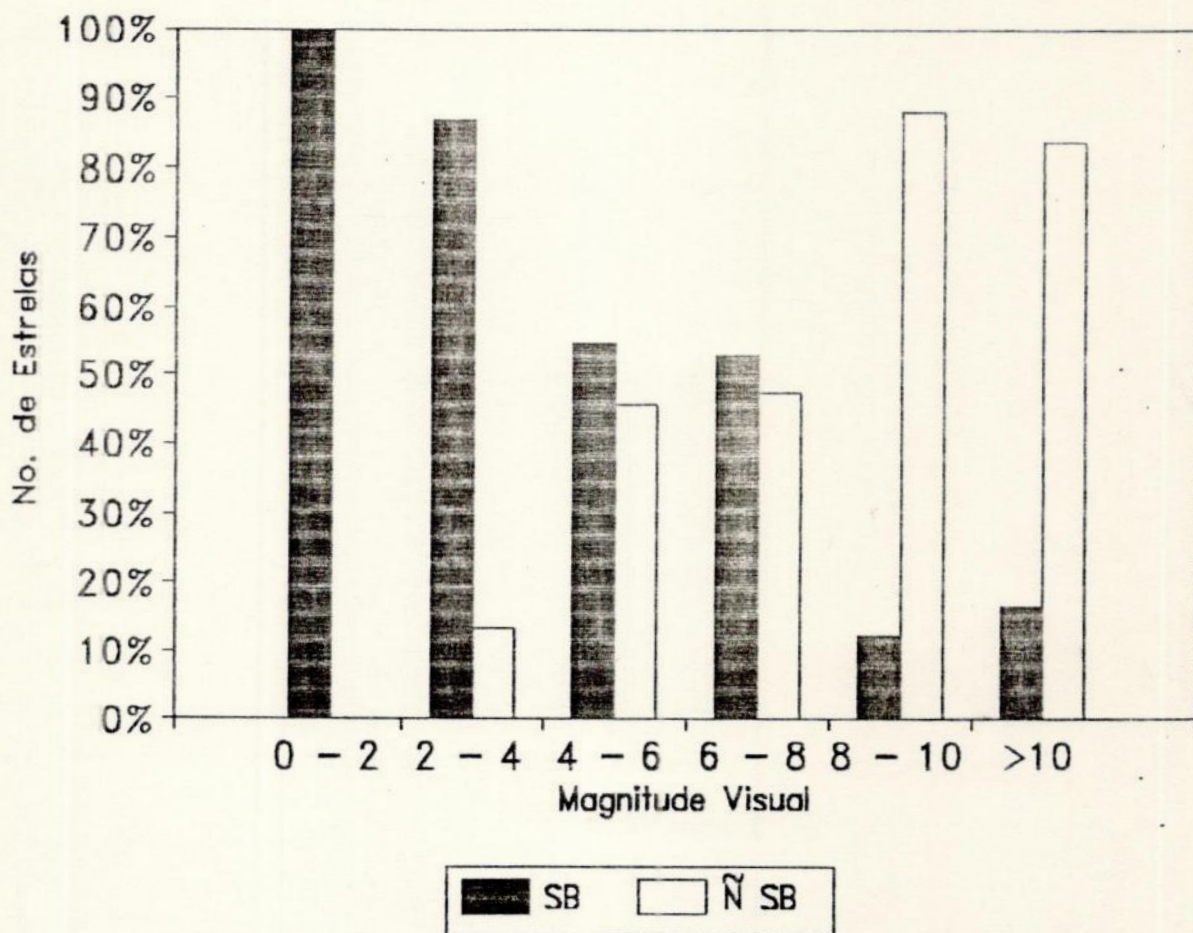


Figura 4-46: Binárias Espectroscópicas por Magnitude Visual Aparente.

Considerando o intervalo de tipo espectral e classe de luminosidade a que pertencem as estrelas β Cephei (B0-B3, III-V), é razoável assumir que algumas destas estrelas tenham companheiras menos luminosas, que não possam ser detectadas. Isto parece ocorrer para as estrelas de maior luminosidade, que possuem proporcionalmente menos sistemas binários espectroscópicos conhecidos (figura 4-47).

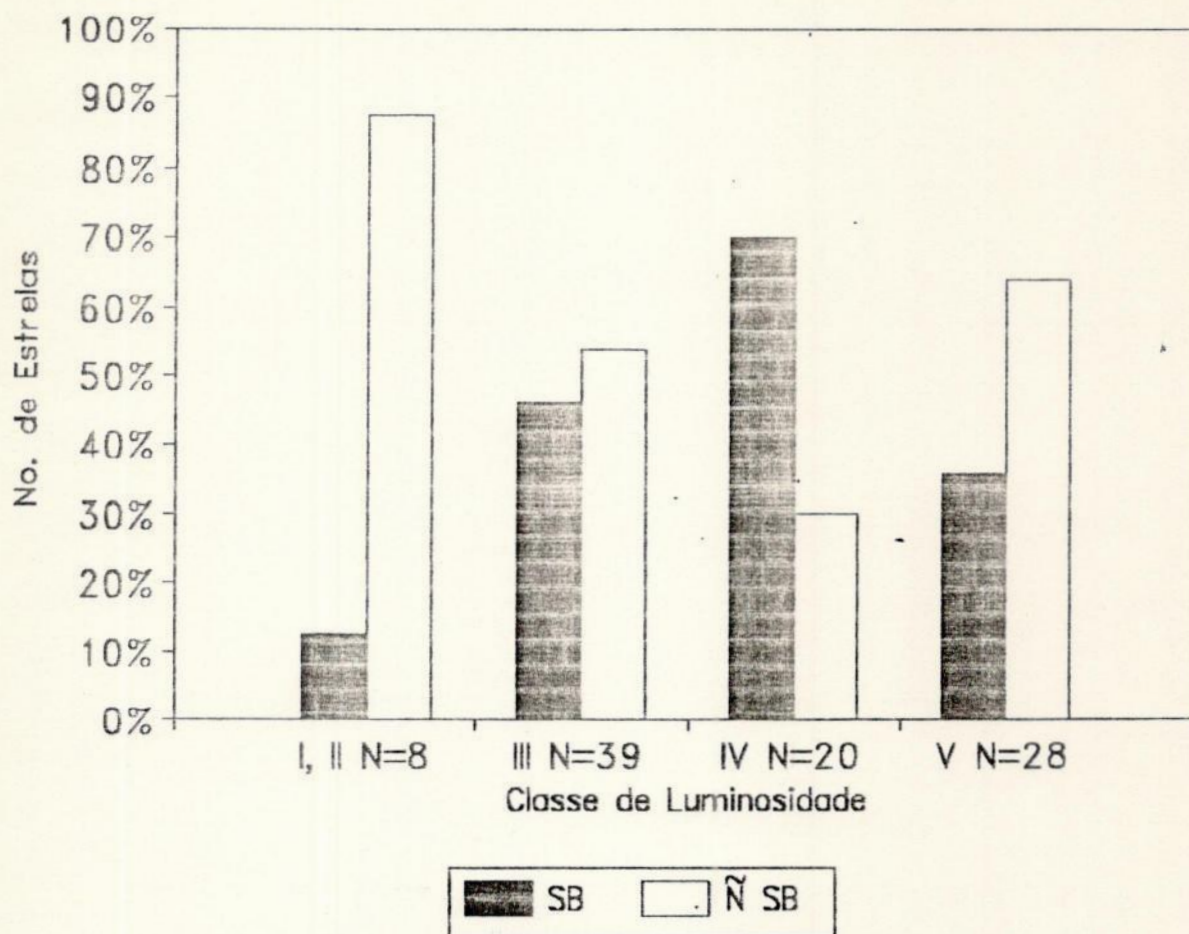


Figura 4-47: Binárias Espectroscópicas por Classe de Luminosidade.

De acordo com Jaschek e Jaschek (1987), a percentagem de binárias visuais, espectroscópicas e eclipsantes esperada para estrelas tipo B seria, respectivamente, de 20%, 40% e 10%. As estrelas β Cephei apresentam percentuais muito semelhantes (visuais = 28%, espectroscópicas = 44% e eclipsantes = 8%).

Contudo, a forma diferenciada de espectros de sistemas binários, em ultravioleta e em infravermelho, sugere que outras estrelas devam ser consideradas como binárias, embora estejam indicadas como estrelas singulares. Estas estrelas são:

Em UV: HD043818; HD043837; HD051309; HD051630; HD074071;
HD077320; HD078616; HD085953; HD112481; HD145794;
HD147985 e HD217035.

Em IR: HD051309; HD065575 e HD106490.

Por outro lado, as modulações e batimentos presentes na curva de luz, com períodos entre 1 e 20 dias, parecem indicar a existência de uma companheira. A se adotar tal critério, as estrelas HD080383 e HD129929 poderiam ser binárias.

Se estas 16 estrelas suspeitas de binariedade fossem acrescentadas, o percentual de binárias espectroscópicas passaria a 61%, parecendo indicar que este tipo de variabilidade está intimamente associada à presença de uma companheira muito próxima.

4.6 - Distribuição Espacial

A maioria das estrelas β Cephei são membros do Cinturão de Gould, que é formado por aglomerados e associações O e OB. Dos aglomerados e associações que possuem estrelas β Cephei, destacam-se:

- a) Associação Scorpius-Centauri - A associação mais próxima, indo do Escorpião até o Cruzeiro. Possui 10 variáveis β Cephei;
- b) NGC 3293 - 10 variáveis;
- c) NGC 6231 - 8 variáveis;
- d) Associação OB1 Per - 5 variáveis;
- e) NGC 4755 - 4 variáveis.

Existem ainda 5 variáveis β Cephei que não parecem estar relacionadas com algum grupo ou associação evidente (estrelas de campo).

A distribuição em longitude galáctica (figura 4-48), corrigido para a presença de aglomerados, mostra que estas variáveis se localizam principalmente no intervalo $270^\circ - 330^\circ$ (30%), que se supõe ser a direção de um braço espiral da Via Láctea.

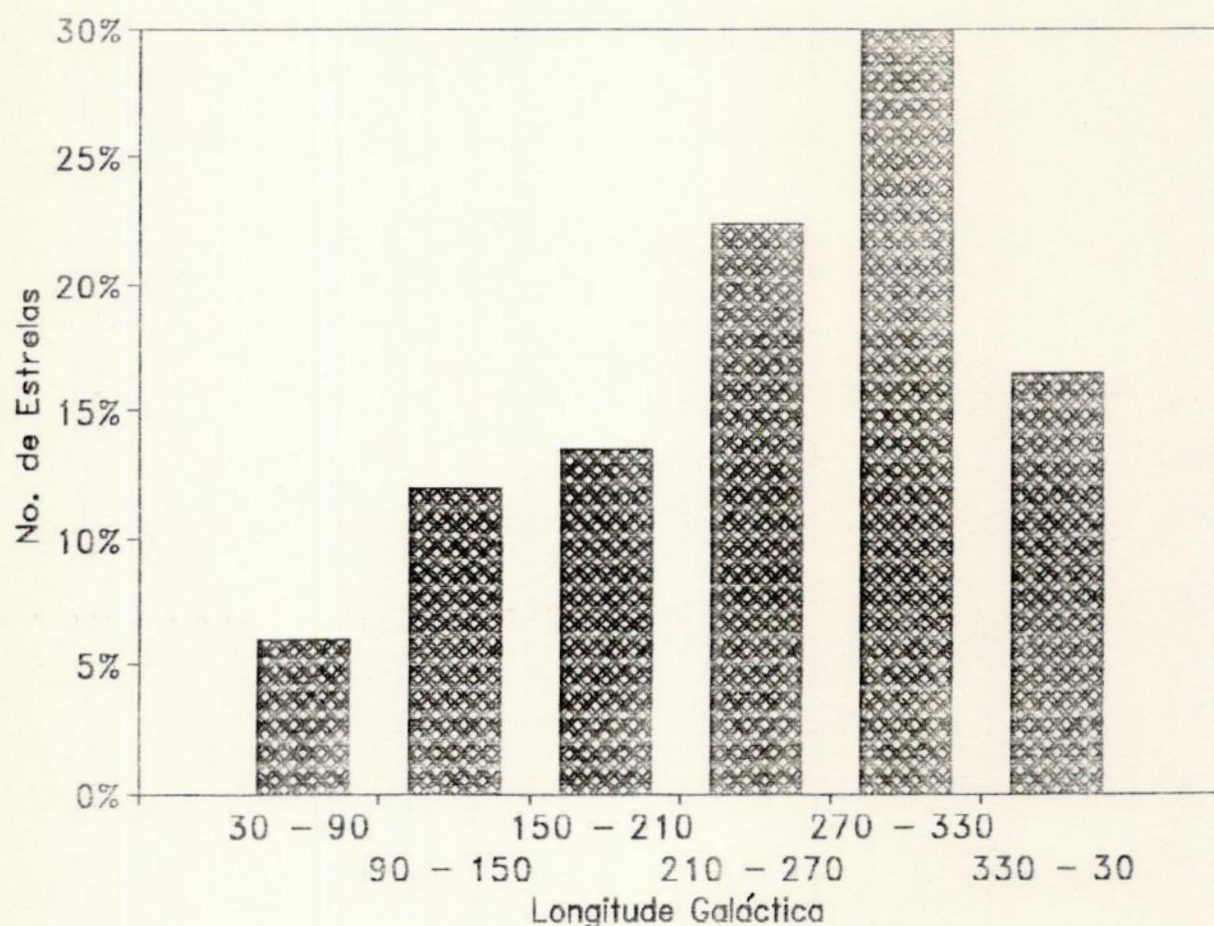


Figura 4-48: Distribuição em Longitude Galáctica.

A distribuição em latitude galáctica corrigida (figura 4-49), mostra que estas estrelas se localizam, em sua grande maioria, bem

próximas ao plano galáctico (cerca de 82% estão situadas entre -18° e $+18^\circ$), indicando pertencerem à População I.

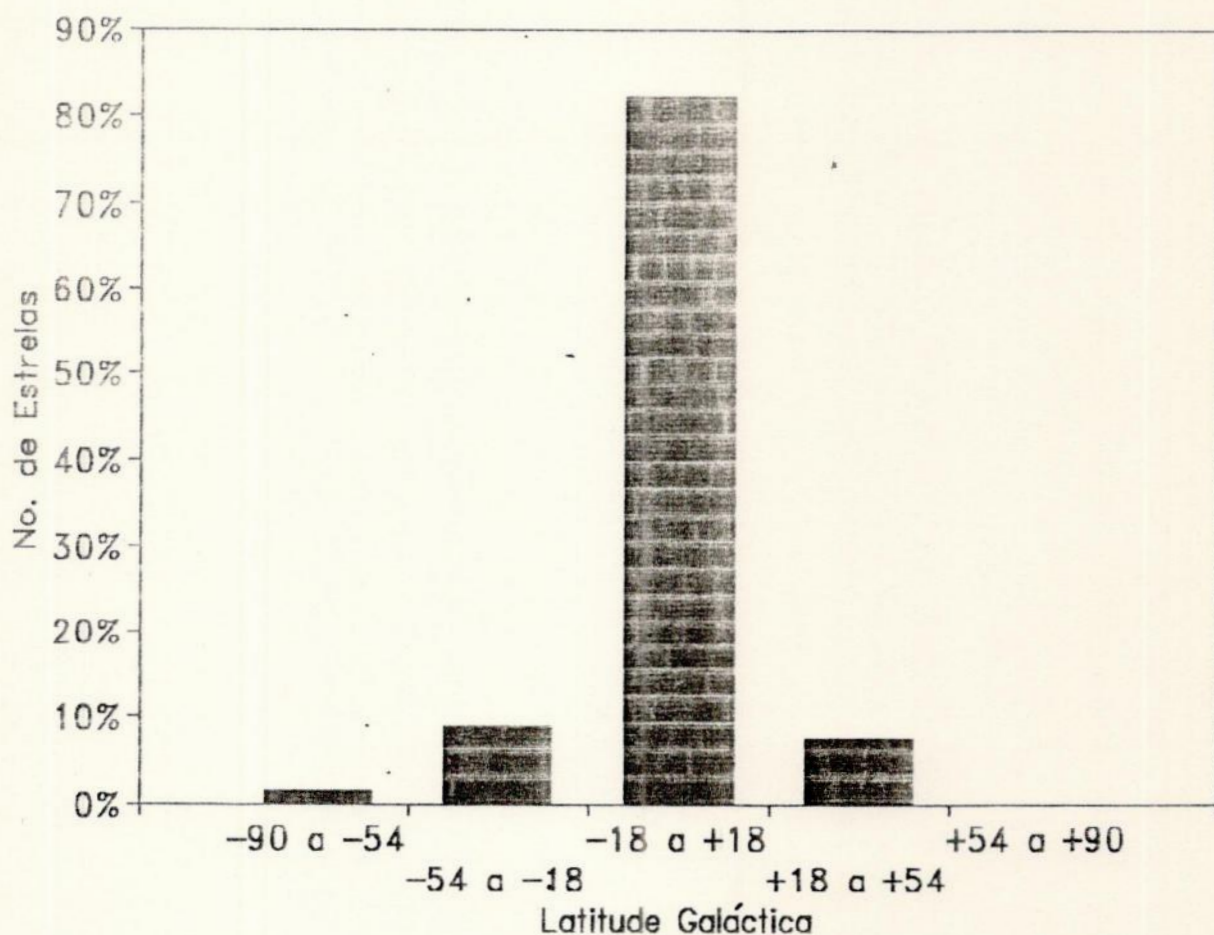


Figura 4-49: Distribuição em Latitude Galáctica.

Uma das exceções é HN Aqr, que não pertence ao Cinturão de Gould e se situa a 6,3 Kpc de distância do Sol, a cerca de 5 Kpc do plano galáctico (Waelkens e Ruffener, 1988).

A distribuição espacial se torna ainda mais evidente quando se constrói um diagrama longitude vs. latitude galáctica (figura 4-50). O plano galáctico fica mais claramente delineado no diagrama ascensão reta vs. declinação (figura 4-51).

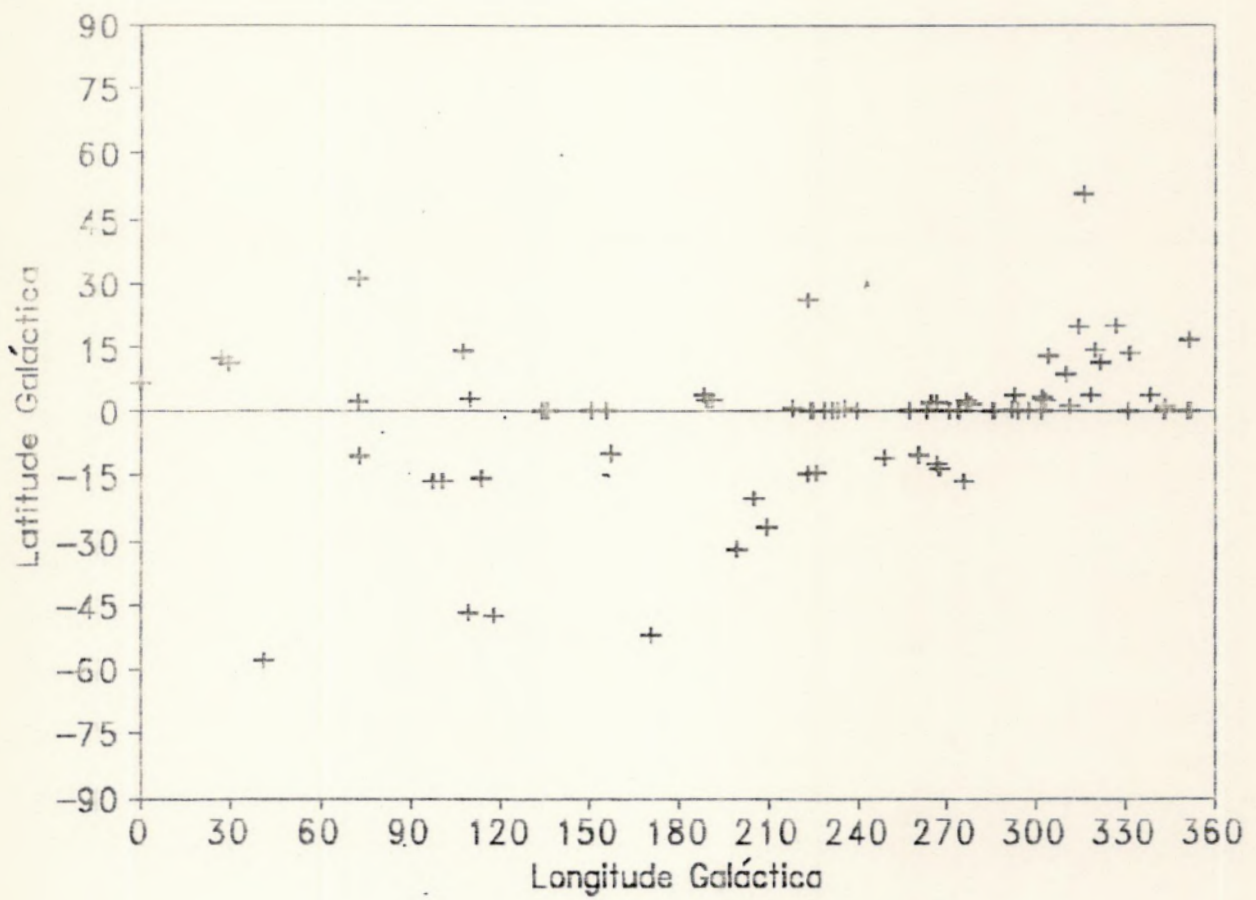


Figura 4-50: Diagrama B-L (latitud galáctica por longitud galáctica).
 O plano galáctico está claramente delineado.

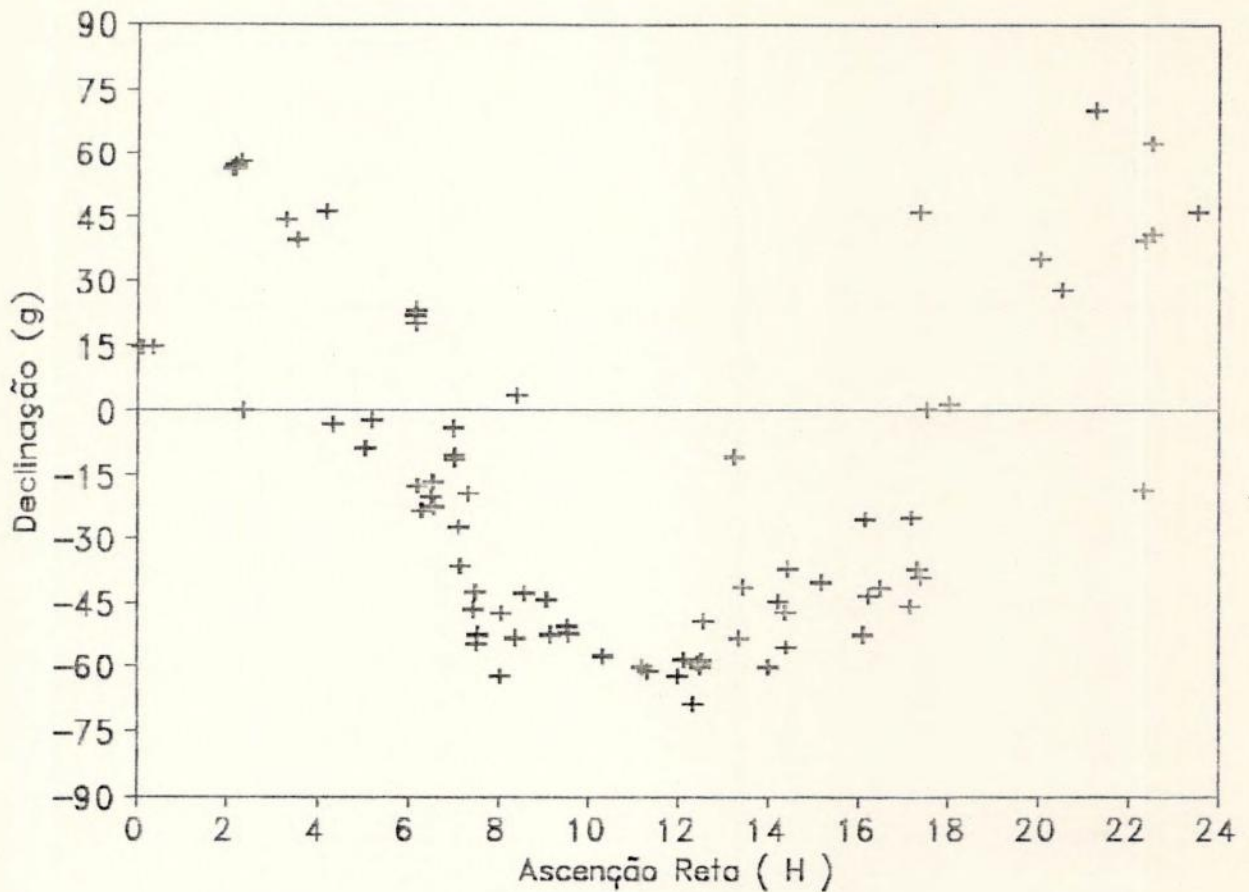


Figura 4-51: Diagrama Ascensão Reta por Declinação.

4.7 Localização das β Cephei no Diagrama HR

Da mesma forma que as Cefeidas Clássicas, as estrelas β Cephei ocupam uma Faixa de Instabilidade bem definida no diagrama Hertzsprung-Russell. Esta Faixa de Instabilidade, que é paralela à Sequência Principal, está situada a 1,5 mag acima da ZAMS para estrelas B jovens (Lesh e Aizenman, 1978).

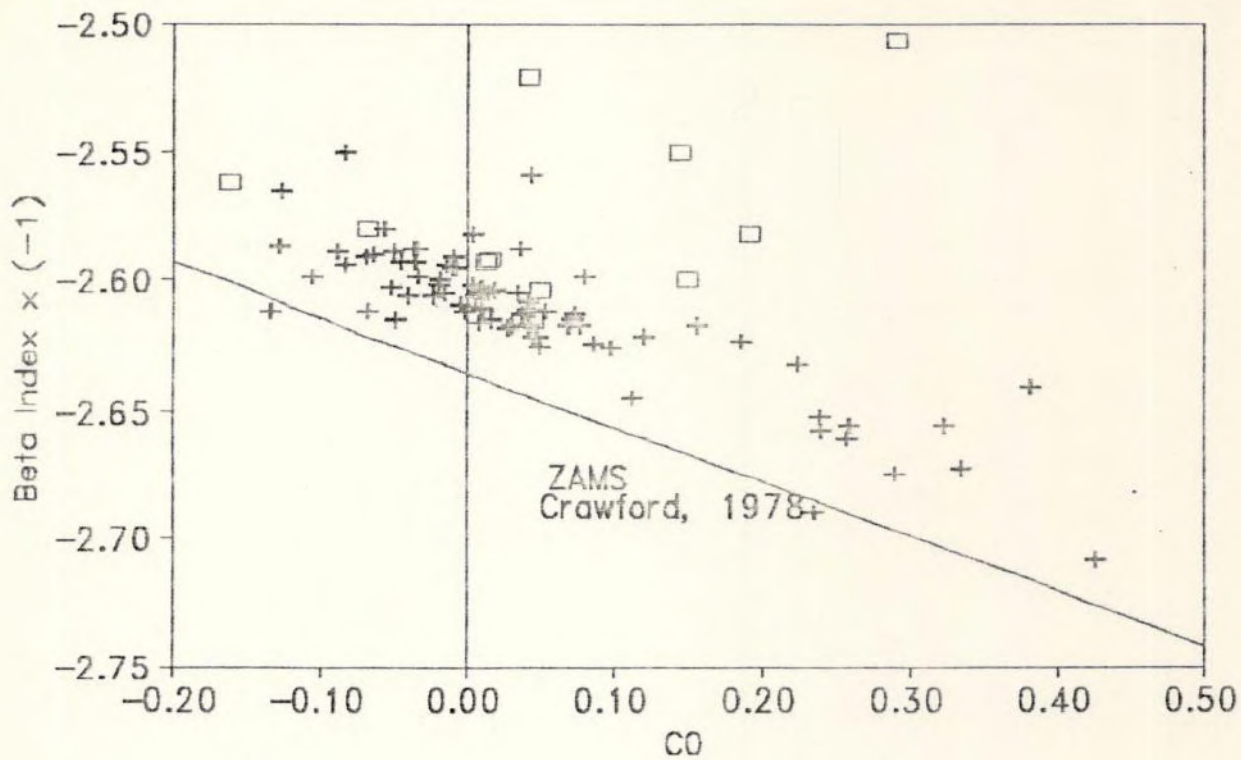
O diagrama H-R pode ser apresentado sob várias formas. Na forma clássica são plotados Tipo Espectral contra Magnitude Absoluta

Visual. Na realidade, estuda-se a distribuição da Temperatura Efetiva em função da Luminosidade da estrela.

A Temperatura Efetiva está correlacionada com vários dados observacionais, tais como: Tipo Espectral (Sp); Índice Corrigido para o Avermelhamento $(B-V)_0$; Índice Corrigido para o Avermelhamento (c_0). Por outro lado, a Luminosidade está correlacionada com, por exemplo: Magnitude Visual Absoluta (M_V); Magnitude Bolométrica Absoluta (M_{bol}); índice Corrigido para o Avermelhamento $(U-B)_0$; índice β .

Então, se pode produzir diagramas H-R a partir do cruzamento entre quaisquer dos dados acima. Assim, tem-se os diagramas $Sp \times M_V$; $Sp \times M_{bol}$; $c_0 \times \beta$; $(B-V)_0 \times (U-B)_0$; $T_{eff} \times L$; $T_{eff} \times M_V$; etc.

Pela observação do diagrama c_0 vs β (figura 4-52), obtido a partir da fotometria uvby-H β para as estrelas β Cephei, pode-se constatar uma grande concentração de estrelas numa faixa mais ou menos paralela à ZAMS de Crawford (1978). As estrelas que estão bastante afastadas apresentam velocidades rotacionais elevadas (> 250 Km/s).



□ $v \sin(i) > 250 \text{Km/s}$

Figura 4-52: Índice C_0 por Índice β .

Com o uso dos parâmetros teóricos Temperatura Efetiva ($\log T$) e Magnitude Bolométrica Absoluta (figura 4-53), há uma melhor definição de detalhes e pode-se perceber duas regiões distintas (A e B).

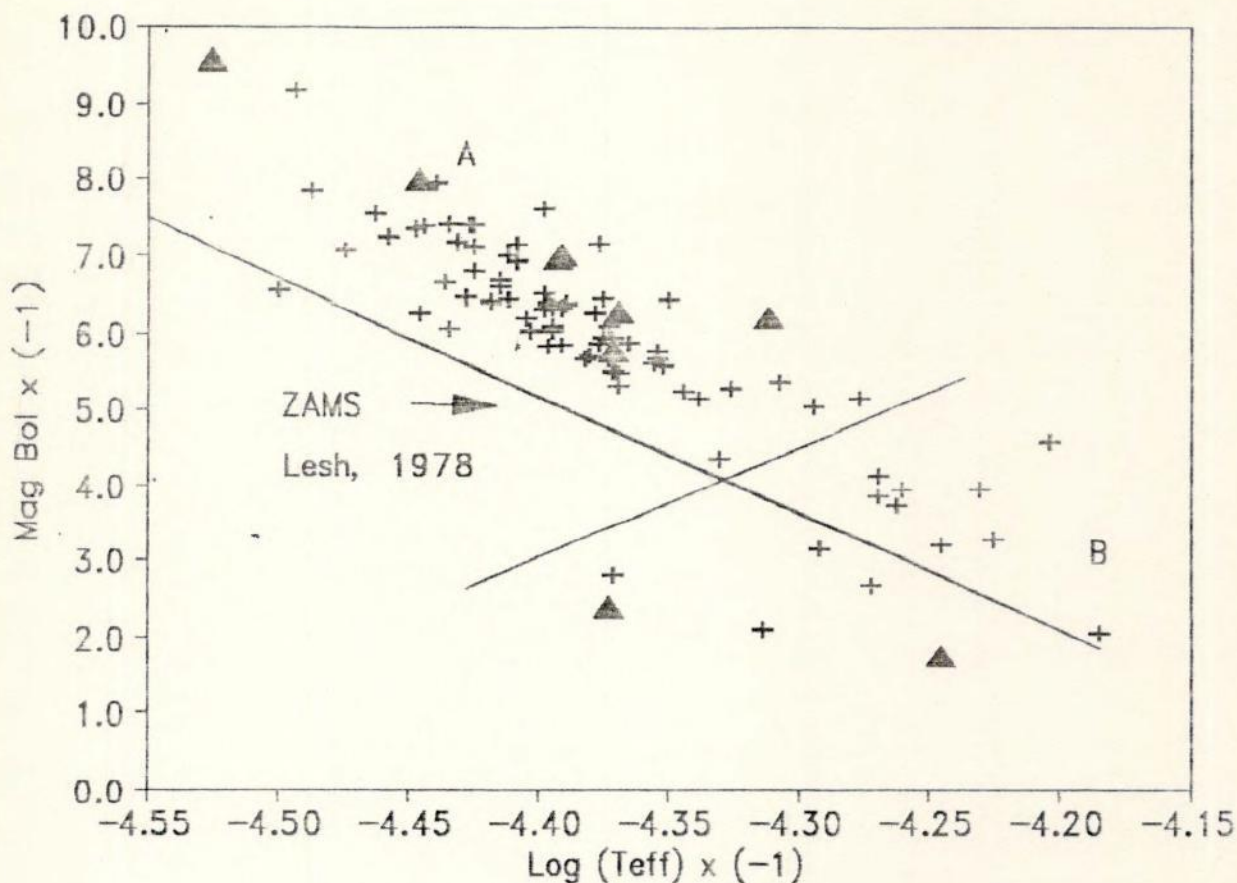


Figura 4-53: Temperatura Efetiva por Magnitude Bolométrica Absoluta.

A região B, constituída por 15 estrelas, apresenta uma alta dispersão, algumas abaixo mesmo da ZAMS de Lesh e Aizenman (1978). A causa desta dispersão se deve provavelmente a altas velocidades rotacionais, que estariam influenciando as medidas.

A região A, que agrupa uma faixa onde estão situadas as chamadas β Cephei Clássicas, ocupa um local bem demarcado no diagrama H-R. As duas estrelas no canto superior esquerdo parecem ser anômalas.

Uma delas (HD165174) possui uma velocidade rotacional muito alta (290 Km/s).

4.8 Relação Período-Luminosidade

Se todas as estrelas variáveis β Cephei pulsassem no mesmo modo, deveriam exibir uma Relação Período-Luminosidade (P-L). As relações encontradas apresentam um grande espalhamento, indicando que as variáveis não estão pulsando no mesmo modo e que os períodos primários correspondem a uma variedade de modos de oscilação (radial e não-radiais). Leung (1967) reduziu um pouco o espalhamento encontrado, através da introdução de um termo de cor.

$$M_V = 2,60 - 5,67 \cdot \log P + 10,4 \cdot (B-V)_0 \quad [P \text{ em horas}].$$

Foi feita a tentativa de se determinar uma relação P-L a partir dos dados do presente trabalho. O resultado (figura 4-54) mostra a existência de uma dispersão muito grande nos dados que impossibilita a obtenção de uma relação estatisticamente confiável.

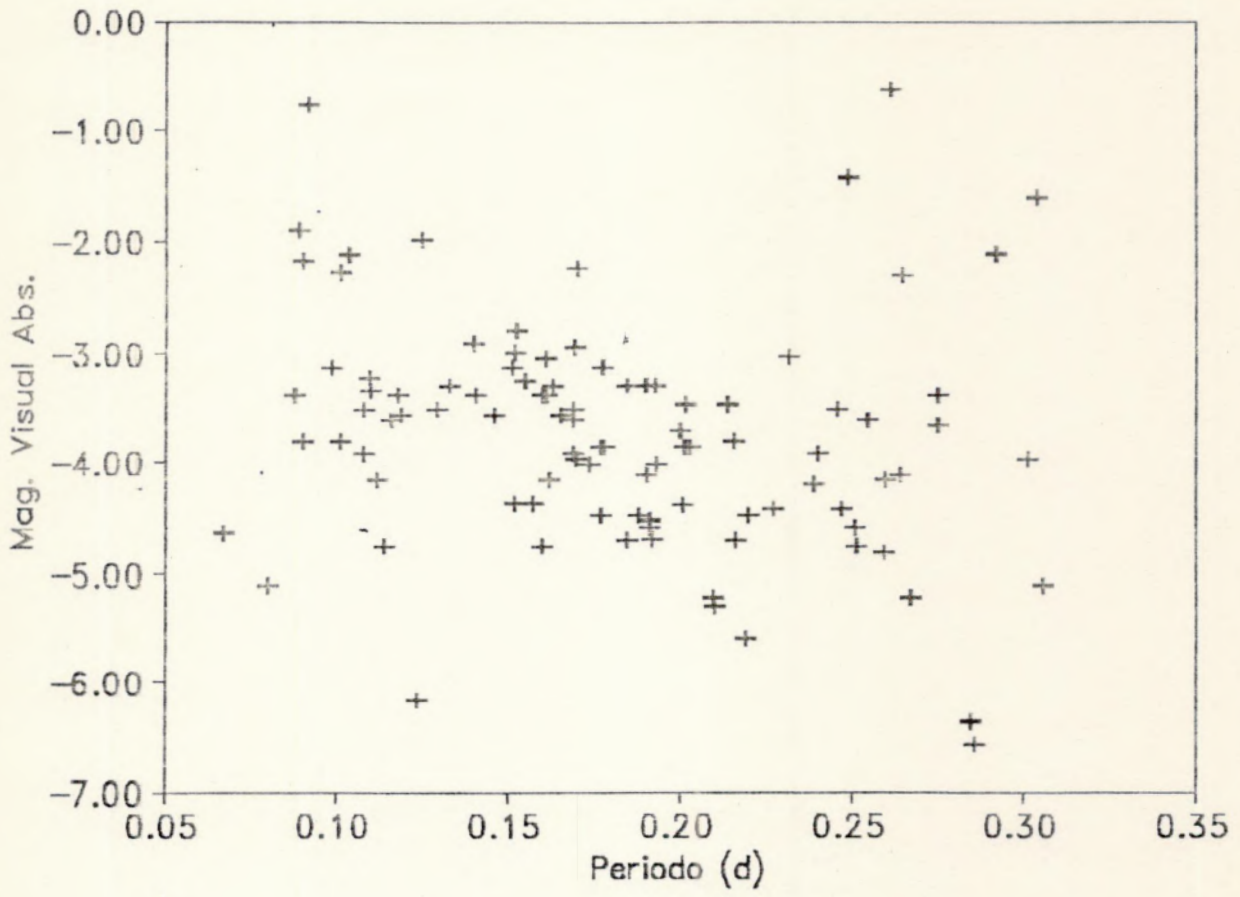


Figura 4-54: Período por Magnitude Visual Absoluta.

5. - CONCLUSÕES

A partir dos dados levantados sobre 99 estrelas indicadas na literatura como sendo Variáveis β Cephei, foram obtidos resultados que permitiram ter uma visão mais nítida dos limites e características desta classe de estrelas.

Uma vez que esses resultados foram discutidos em detalhes no capítulo 4, serão agora apresentados de uma maneira condensada, comparando-os com os dados previamente admitidos (capítulo 2).

1) Sumário das Características Determinadas para as β Cephei. (As características fornecidas pela literatura encontram-se entre parênteses):

- período: 1^h a 7^h27^m	(3^h a 7^h);
- amplitude em V: $< 0^m,1$	($< 0^m,1$);
- tipo espectral: B0 a B2	(B0.5 a B2);
- classe de luminosidade: III, IV e V	(II-III e IV);
- temperatura efetiva: 21000 a 29000 K	(21000 a 27000 K);
- M_V : - 3,0 a - 5,0	(- 3,0 a - 5,0);
- M_{bol} : - 5,0 a - 8,0	(- 5,0 a - 8,0);
- Massas: 8 a 17 M_0	(10 a 15 M_0);
- Raios: 5 a 13 R_0	(7 a 11 R_0);
- VR: < 50 Km/s	(< 50 Km/s);

2) As estrelas β Cephei parecem estar associadas a sistemas múltiplos, em particular a sistemas binários espectroscópicos, numa proporção mais elevada (61%) do que a admitida (40%) como sendo a normal para a classe

de estrelas B. Além disso, existe fortes indicações de que a maioria das binárias espectroscópicas são constituídas por sistemas cerrados.

3) A distribuição das estrelas no plano galáctico confirma o esperado, isto é, concentra-se fortemente em latitudes compreendidas entre $\pm 18^\circ$.

4) A dispersão dos dados impediu que fosse encontrada uma relação Período-Luminosidade.

5) Os índices fotométricos de Strömberg são bastante afetados pelas velocidades rotacionais elevadas, conforme pode ser visto no diagrama H-R correspondente.

6) Tanto os espectros em ultravioleta quanto os em infravermelho demonstram potencial de utilização na identificação de sistemas binários.

7) A amostra de variáveis considerada como pertencendo à classe de β Cephei (99 estrelas) dividiu-se de modo claro quando vista no diagrama temperatura efetiva vs. magnitude bolométrica absoluta. Esta divisão já poderia ser antevista a partir das limitações em magnitudes e temperaturas, apenas com contornos não tão nítidos. Diante destas novas condições, um novo estudo deverá ser efetuado para delimitar melhor o grupo das β Cephei, servindo inclusive, como critério para avaliar a inclusão de estrelas do grupo das suspeitas. As estrelas (82) que poderiam em princípio ser consideradas como β Cephei seriam:

HD000886	HD033328	HD063949	HD104841	HD129557
HD003379	HD035411	HD064365	HD106490	HD129929
HD013494	HD043078	HD064722	HD109668	HD136298
HD013866	HD043837	HD065575	HD111123	HD145794
HD014250	HD051309	HD068324	HD112481	HD147165
HD015752	HD051630	HD074071	HD116658	HD147985
HD016582	HD052918	HD074280	HD118716	HD156662
HD021803	HD055857	HD078616	HD120307	HD157056
HD027396	HD057219	HD080383	HD122451	HD158926
HD029248	HD061068	HD092024	HD126341	HD160578

HD160762	HD326330	SN10	SN21
HD163472	HD326333	SN11	SN22
HD199140	SN02	SN12	
HD205021	SN03	SN13	
HD214993	SN04	SN14	
HD216916	SN05	SN15	
HD217035	SN06	SN16	
HD303067	SN07	SN18	
HD303068	SN08	SN19	
HD326327	SN09	SN20	

6. - BIBLIOGRAFIA

Visando facilitar a consulta, a bibliografia foi listada por ordem de autores e por ordem numérica.

6.1 - Bibliografia Organizada por Autor

6.2 - Bibliografia Organizada por Número

No.	Autores	Ano	Publicacao
091	Agrawal, P.C., Singh, K.P., Riegler, G.R., Stern, R.A.	1984	M.N.R.A.S., 208, 845-851.
064	Arp, H.C., Van Sant, C.T.	1958	A.J., 63, 341-346.
037	Ashoka, B.N., Surendiranath, R., Kameswara Rao, N.	1985	Acta Astron., 35, 395-399.
170	Baade, D.	1981	Workshop on Pulsating B stars, 313-315, Nice Observatory
007	Balona, L.A.	1977	M.N.R.A.S., 84, 101-117.
089	Balona, L.A.	1983	M.N.R.A.S., 203, 1041-1048.
172	Balona, L.A.	1984	M.N.R.A.S., 211, 973-979.
076	Balona, L.A.	1985	M.N.R.A.S., 217, 179-219.
128	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1979	M.N.R.A.S., 189, 171-174.
166	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 195-202, Nice Observatory
067	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1983	M.N.R.A.S., 202, 293-302.
066	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1985	M.N.R.A.S., 217, 889-897.
081	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1986	M.N.R.A.S., 219, 131-144.
044	Balona, L.A., Marang, F.	1988	IBVS No. 3157.
060	Balona, L.A., Shobbrook, R.R.	1983	M.N.R.A.S., 205, 309-320.
171	Balona, L.A., Shobbrook, R.R.	1984	M.N.R.A.S., 211, 375-390.
179	Barlow, M.J., Cohen, M.	1977	Ap.J., 213, 737.
139	Baten, A.H., Fletcher, J.M., MacCarthy, D.G.	1989	8th Catalogue of the Orbital Elements Spectroscopic Binary Systems.
138	Blanco, V.M., Demers, S., Douglass, G.G., Fitzgerald, M.P.	1968	Photometric Catalogue, Pub. U.S.N.O. Vol. XXI.
102	Blomme, R., Hensberge, H.	1985	Astron. Astrophys., 148, 97-104.
135	Bondal, K.R.	1977	Obs., 87, 220-221.
078	Chapellier, E.	1985	Astron. Astrophys., 147, 135-142.
104	Chapellier, E.	1986a	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 64, 275-285.
073	Chapellier, E.	1986b	Astron. Astrophys., 163, 329-332.
090	Chapellier, E., Garrido, R.	1990	Astron. Astrophys., 230, 304-306.
051	Chapellier, E., Le Contel, J.M., Valtier, J.C., Gonzalez-Bedolla, S., Ducatel, D. e outros.	1987	Rev. Mex. Astron. Astrof., 14, 424-428.
116	Chapellier, E., Valtier, J.C., Sareyan, J.P., Le Contel, J.M., Ducatel, D., Morel, P.J.	1985	Astron. Astrophys., 143, 466-468.
132	Claria, J.J., Kepler, S.D.	1980	P.A.S.P., 92, 501-513.
096	Clarke, D.	1986	Astron. Astrophys., 161, 412-416.
176	Code, A.D., Davis, J., Bless, R.C., Hanbury-Brown, R.	1976	Ap.J., 203, 417-434.
107	Costa, A., Ringuet, A.	1985	Rev. Mex. Astron. Astrof., 10, 293-305.
045	Cousins, A.W.J.	1982	IBVS No. 2158.
148	Crawford, D.L.	1978	A.J., 83, 1, 48-63.
150	Crawford, D.L., Mandwala, M.	1976	P.A.S.P., 88, 917-929.
075	Crowe, R., Gillet, D.	1989	Astron. Astrophys., 211, 365-382.
144	Cucchiari, A., Jaschek, M., Jaschek, C., Macau-Hercot, D.	1976	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 26, 241-250.
145	Cucchiari, A., Macau-Hercot, D., Jaschek, M., Jaschek, C.	1977	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 30, 71-79.
146	Cucchiari, A., Macau-Hercot, D., Jaschek, M., Jaschek, C.	1980	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 40, 207-213.
038	Cuypers, J.	1983	Astron. Astrophys., 127, 186-194.
050	Cuypers, J.	1987	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 69, 445-449.
147	Davis, J., Shobbrook, R.R.	1977	M.N.R.A.S., 178, 651-659.
080	Delgado, A.J., Alfaro, E.J., Garcia-Pelayo, J.M., Garrido, R., Vidal, S.	1984	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 58, 447-451.
100	Delgado, A.J., Alfaro, E.J., Garrido, R.	1985	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 61, 89-92.
175	Eggen, O.J.	1975	Ap.J., 198, 131-138.
095	Elst, E.W.	1979a	IBVS No. 1562.
130	Elst, E.W.	1979b	Messenger, 17, 6-7.
070	Engelbrecht, C.A.	1986	M.N.R.A.S., 223, 189-206.
048	Engelbrecht, C.A., Balona, L.A.	1986	M.N.R.A.S., 219, 449-456.
058	Feast, M.W.	1958	M.N.R.A.S., 118, 617-630.
169	Figer, A.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 237-246, Nice Observatory
046	Garrido, R., Delgado, A.J.	1982	IBVS No. 2080.

No.	Autores	Ano	Publicacao
053	Garrido, R., Seregan, J.P., Gimenez, A., Valtier, J.C., Delgado, A.J., Le Conte, J.M., Ducate, D.	1983	Astron. Astrophys., 122, 193-198.
078	Gerhz, R.D., Hackwell, J.A., Johns, T.W.	1974	Am. J., 191, 675.
115	Goossens, M., Lambens, P., De Maerschalck, D., Schrooten, M.	1984	Astron. Astrophys., 140, 223-229.
022	Gould, B.A.	1879	Resultados de Obs. Cordoba, 1, 317.
039	Haefner, R., Wuensch, J.	1983	Astron. Astrophys., 127, 413-414.
057	Harwanec, P.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 99-107, Nice Observatory
141	Hauck, B., Herwilliod, H.	1990	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 86, 107-108.
063	Haug, U.	1979	Astron. Astrophys., 80, 119-121.
026	Herbst, W., Racine, R., Warner, J.W.	1978a	Am. J., 223, 471-482.
042	Hildebrandt, G.	1985	IBVS No. 2824.
028	Hildrich, R.W.	1984	M.N.R.A.S., 211, 943-951.
079	Hill, G.	1967a	Am. J. Suppl. Ser., 14, 263-300.
088	Hill, G.	1967b	Am. J. Suppl. Ser., 14, 301-306.
002	Hirshfeld, A., Sinnott, R.	1985	Sky Catalogue 2000.0, 1a ed.
006	Hoffleit, D., Jaschek, C.	1982	The Bright Star Catalogue, 4a ed.
054	Hoffleit, D., Saladyga, M., Wlasuk, P.	1983	A Supplement to the Bright Star Catalogue, 4a Ed.
018	Hoffmeister, C., Richter, G., Wenzel, W.	1984	Variable Stars, Springer-Verlag, New York.
012	Houk, N., Cowley, A.P.	1978	Michigan Catalogue of Two Dimensional Spectral Types for the HD Stars.
016	Huffer, C.M.	1931	Washburn Publ., 18, 192.
133	Jager, C.	1953	B.A.M., 449, 91-93.
009	Jakate, S.N.	1978	A.J., 83, 10, 1179-1183.
021	Jakate, S.N.	1979a	A.J., 84, 4, 552-558.
022	Jakate, S.N.	1979b	A.J., 84, 7, 1042-1045.
004	Jamar, C., Macau-Hercot, D., Monfils, A., Thompson, G.I., Houziaux, L., Wilson, R.	1976	UV Bright Star Spectrophotometric Catalogue, ESA SR-27.
064	Jarzewski, T., Jerzykiewicz, M., Le Conte, J.M., Musielok, B.	1979	Acta Astron., 29, 517.
049	Jarzewski, T., Jerzykiewicz, M., Rios Herrera, M., Rios Berumen, M.	1981	Rev. Mex. Astron. Astrof., 5, 61-68.
185	Jaschek, C., Jaschek, M.	1987	The Classification of Stars, Cambridge University Press, New York.
063	Jerzykiewicz, M.	1978	Acta Astron., 28, 465.
011	Jerzykiewicz, M.	1984	Acta Astron., 34, 409-417.
098	Jerzykiewicz, M., Borkowski, K.J., Musielok, B.	1984	Acta Astron., 34, 21-39.
065	Jerzykiewicz, M., Le Conte, J.M.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 191-194, Nice Observatory
037	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1977	Acta Astron., 27, 365-387.
005	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1980	Proceedings of 5th European Regional Meeting in Astronomy, 84.1-84.19
168	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 233-236, Nice Observatory
034	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1984	M.N.R.A.S., 211, 297-312.
093	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1990	Astron. Astrophys., 227, 77-81.
040	Jerzykiewicz, M., Sterken, C., Kubiak, M.	1988	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 72, 449-462.
011	Joint IRAS Science Working Group.	1984	Infrared Astronomical Survey (IRAS).
080	Kato, S.	1974	Publ. Astron. Soc. Japan, 26, 341.
062	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kazarovets, E.V., Frolov, M.S., Kireeva, N.N.	1989	IBVS No. 3323 (69th Name List of Var. Stars).
061	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kazarovets, E.V., Kireeva, N.N.	1987	IBVS No. 3058 (68th Name List of Var. Stars).
057	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kazarovets, E.V., Perova, N.B.	1985a	IBVS No. 2681 (67th Name List of Var. Stars).
012	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kukarkina, N.P., Medvedeva, G.I., Perova, N.B.	1981b	IBVS No. 2042 (66th Name List of Var. Stars).
099	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kukarkina, N.P., Medvedeva, G.I., Perova, N.B.	1981a	IBVS No. 1921 (65th Name List of Var. Stars).
074	Kilian, J., Nissen, P.E.	1989	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 80, 255-277.
082	Kilkenny, D., Van Wyk, F.	1990	M.N.R.A.S., 244, 727-736.
019	Koch, R.H.	1978	IBVS No. 1418.
061	Koubsky, P., Harwanec, P., Krpata, J., Zdansky, F.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 161-166, Nice Observatory
062	Kubiak, M., Seggewiss, W.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 167-171, Nice Observatory
072	Kubiak, M., Seggewiss, W.	1982	Acta Astron., 32, 371-377.
056	Kubiak, M., Seggewiss, W.	1984	Acta Astron., 34, 41-46.

No.	Autores	Ano	Publicacao
001	Kukarkin,B.V. et al.	1965b	Catalogue of Variable Stars, 4a ed.
008	Kukarkin,B.V.,Kholopov,P.N.,Artiukhina,M.M.,Federovitch,U.P.,Frolov,M.S.,Goran skij,V.P.	1982	New Catalogue of Suspected Variable Stars.
084	Lampens,P.,Goossens,M.	1982	Astron.Astrophys., 115, 413-419.
023	Lau,H.E.	1914	A.N., 196, 425.
043	Le Contel,J.M.,Chapellier,E.,Valtier,J.C.,Morel,P.J.,Sedano,P.,Rodriguez,E.,Le Contel,D.	1988	IBVS No. 3131.
052	Le Contel,J.M.,Ducatel,D.,Jarzabowski,T.,Jenzykiewicz,A.,Valtier,J.C.	1983	Astron.Astrophys., 118, 294-300.
059	Le Contel,J.M.,Morel,P.J.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 151-156, Nice Observatory
055	Le Contel,J.M.,Sareyan,J.P.,Valtier,J.C.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 45-63, Nice Observatory
160	Lesh,J.R.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 157-159, Nice Observatory
101	Lesh,J.R.	1982	NASA SP-456, 147-163.
005	Lesh,J.R.,Aizenman,M.L.	1978	Ann.Rev.Astron.Astrophys., 16, 215-240.
063	Leung,K.C.	1967	Ap.J., 150, 223-227.
026	Lloyd,C.,Pike,C.D.	1988	Astron.Astrophys.Supp.Ser., 76, 121-125.
082	Lomb,N.R.	1978	M.N.R.A.S., 185, 325-333.
027	Lomb,N.R.,Shobbrook,R.R.	1975	M.N.R.A.S., 173, 709-726.
015	Lynds,C.R.	1959	Ap.J., 130, 577-598.
074	Macau-Hercot,D.,Jewar,C.,Honfiils,A.,Thomson,G.I.,Houziaux,L.,Wilson,R.	1978	Supp. to the UV Bright Star Spectrophometric Catalogue, ESA SR-28.
071	Matthews,J.M.,Bohlender,D.	1988a	P.A.S.P., 100, 1461-1464.
042	Matthews,J.M.,Bohlender,D.	1988b	IBVS No. 3226.
036	McNamara,B.J.	1985	Ap.J., 289, 213-219.
013	McNamara,B.J.	1987	Ap.J., 312, 778-783.
034	Mohan,V.	1981	Ap.S.S., 76, 83-85.
008	Ronderen,P.,De Lore,C.W.H.,van der Hucht,K.A.,van Genderen,A.M.	1988	Astron.Astrophys., 195, 179-182.
085	North,P.,Nicolet,S.	1990	Astron.Astrophys., 228, 78-88.
049	Oblak,E.,Consideres,S.,Chareton,M.	1976	Astron.Astrophys.Supp.Ser., 24, 69-88.
047	Odel,A.P.	1984	P.A.S.P., 96, 657-660.
020	Olsen,E.H.	1974	IBVS No. 925.
009	Pena,J.H.,Peniche,R.,Amellano Ferro,A.,Rios Berumen,M.,Rios Herrera,M.	1987	Acta Astron., 37, 63-77.
024	Percy,J.R.	1970	A.J., 75, 7, 818-821.
031	Percy,J.R.	1972	P.A.S.P., 84, 420-423.
058	Percy,J.R.	1981a	Workshop on Pulsating B Stars, 119-125, Nice Observatory
067	Percy,J.R.	1981b	Workshop on Pulsating B Stars, 227-232, Nice Observatory
020	Percy,J.R.,Bieterholz,M.,Fullerton,A.	1984	IBVS No. 2588.
023	Percy,J.R.,Jakate,S.M.,Matthews,J.M.	1981	A.J., 86, 1, 53-61.
017	Percy,J.R.,Madore,K.	1972	A.J., 77, 5, 381-383.
077	Peters,G.J.,Ogawa,H.S.,Judge,K.S.,Judge,D.L.	1987	Ap.J., 314, 261-265.
043	Phillo,A.G.D.,Egret,D.	1985	Astron.Astrophys.Supp.Ser., 40, 199-205.
024	Pigulsky,A.,Jenzykiewicz,M.	1988	Acta Astron., 38, 401-413.
010	Rios Herrera,M.,Rios Berumen,M.,Pena,J.H.,Peniche,R.	1984	IBVS No. 2597.
083	Sareyan,J.P.,Alvarez,M.,Chauvillie,J.,Le Contel,J.M.,Michel,R.,Balliereau,D.	1988	Astron.Astrophys., 193, 159-167.
056	Sareyan,J.P.,Giudicelli,M.,Egret,D.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 89-98, Nice Observatory
032	Sareyan,J.P.,Gonzalez-Bedolla,S.,Garrido,R.,Delgado,A.,Chapellier,E.	1986	Astron.Astrophys.Supp.Ser., 65, 419-425.
025	Sareyan,J.P.,Le Contel,J.M.,Ducatel,D.,Valtier,J.C.	1979	Astron.Astrophys., 72, 313-317.
006	Sato,N.,Hayasaka,T.	1986	P.A.S.J., 38, 47-61.
019	Scott Shaw,J.	1975	Astron.Astrophys., 41, 367-373.
059	Seggewiss,W.	1968	Veroff, Astronomisches Institute Bonn No. 79.
029	Shobbrook,R.R.	1972	M.N.R.A.S., 156, 5P-9P.
097	Shobbrook,R.R.	1973a	M.N.R.A.S., 161, 257-267.
094	Shobbrook,R.R.	1973b	M.N.R.A.S., 162, 25-36.
051	Shobbrook,R.R.	1978	M.N.R.A.S., 184, 43-51.

No.	Autores	Ano	Publicacao
065	Shobbrook.R.R.	1979	M.N.R.A.S., 189, 571-582.
086	Shobbrook.R.R.	1981	M.N.R.A.S., 196, 129-134.
068	Shobbrook.R.R.	1983	M.N.R.A.S., 204, 47P-51P.
069	Shobbrook.R.R.	1985	M.N.R.A.S., 214, 33-44.
003	Smithsonian Astrophysical Observatory Staff.	1966	SAO Catalogue.
031	Sterken.C.	1988	Astron.Astrophys., 189, 81-88.
030	Sterken.C. et al.	1986a	Astron.Astrophys.Suppl.Ser., 66, 11-35.
067	Sterken.C.,Jerzykiewicz.K.	1988	M.N.R.A.S., 235, 565-572.
035	Sterken.C.,Jerzykiewicz.K.,Manfroid.J.	1986b	Astron.Astrophys., 169, 166-170.
036	Sterken.C.,Young.A.,Furenlid.I.	1987	Astron.Astrophys., 177, 150-154.
184	Stothers.R.,Simons.W.R.	1969	Ap.J., 157, 673.
077	Stromgren.B.	1966	Ann.Rev.Astron.Astrophys., 4, 433.
052	Swings.J.P.,Jazar.C.,Vreux.J.F.	1973	Astron.Astrophys., 29, 207-210.
010	Thomson.G.I.,Mandy.K.,Jazar.C.,Monfils.A.,Houziaux.L.,Carnochan.A.,Wilson.R.	1978	UV Faint Star Spectrophotometric Catalogue.
014	Underhill.A.,Divan.L.,Brevot.U.L.,Doazan.V.	1979	M.N.R.A.S., 189, 601.
073	Underhill.A.,Doazan.V. (Ed.)	1982	B Stars With and Without Emission Line. CNRS-NASA, 13-76.
027	V.Linden.D.,Butler.K.	1988	Astron.Astrophys., 189, 137-146.
029	V.Linden.D.,Sterken.C.	1985	Astron.Astrophys., 150, 76-82.
033	V.Linden.D.,Sterken.C.	1987	Astron.Astrophys., 186, 129-135.
003	Valtier.J.C.,Chavellier.E.,Morel.P.J.,Le Conte.J.M.	1985	IBVS No. 2843.
021	Van Hoof.A.	1970	ESO Ann.Rep., 10.
017	Van Hoof.A.	1973a	IBVS No. 807.
018	Van Hoof.A.	1973b	IBVS No. 808.
041	Vidal.N.V.,Wickramasinghe.D.T.,Peterson.B.A.,Bessel.M.S.	1974	Ap.J., 188, 163-165.
053	Vreux.J.M.,Malaise.D.,Swings.J.P.	1973	Astron.Astrophys., 29, 211-216.
055	Waelkens.C.,Cuypers.J.	1985	Astron.Astrophys., 152, 15-24.
054	Waelkens.C.,Heynderickx.D.	1989	Astron.Astrophys., 208, 129-134.
025	Waelkens.C.,Rufener.F.	1983a	Astron.Astrophys., 119, 279-284.
092	Waelkens.C.,Rufener.F.	1983b	Astron.Astrophys., 121, 45-50.
081	Waelkens.C.,Rufener.F.	1984	Ver Waelkens e Rufener 1983.
013	Waelkens.C.,Rufener.F.	1988	Astron.Astrophys., 201, L5-L8.
040	Wood,F.B.,Oliver,J.P.,Florkowski,D.R.,Koch,R.H.	1980	Finding List for Observers of Interacting Binary Stars, Univ.Pennsyl.
014	Zorec,J.,Briot,D.,Divan.L.	1983	Astron.Astrophys., 126, 205-206.

6.2 - Bibliografia por Número:

No.	Autores	Año	Publicación
001	Kuzarkin, B.V. et al.	1985b	Catalogue of Variable Stars. 4a ed.
002	Hirshfeld, A., Sinnott, R.	1985	Sky Catalogue 2000.0. 1a ed.
003	Smithsonian Astrophysical Observatory Staff,	1986	SAO Catalogue.
004	Jamar, C., Macau-Hercot, D., Monfils, A., Thomson, G.I., Houziaux, L., Wilson, R.	1976	UV Bright Star Spectrophotometric Catalogue. ESA SR-27.
005	Lesh, J.R., Aizenman, M.L.	1978	Ann. Rev. Astron. Astrophys., 16, 215-240.
006	Hoffleit, D., Jaschek, C.	1982	The Bright Star Catalogue. 4a ed.
007	Balona, L.A.	1977	M.N.R.A.S., 84, 101-117.
008	Kuzarkin, B.V., Kholopov, P.W., Artiukhina, N.M., Federovitch, V.P., Frolov, A.S., Gonskij, V.P.	1982	New Catalogue of Suspected Variable Stars.
009	Jakate, S.N.	1978	A.J., 82, 10, 1179-1183.
010	Thomson, G.I., Nandy, K., Jamar, C., Monfils, A., Houziaux, L., Carnochen, A., Wilson, R.	1978	UV Faint Star Spectrophotometric Catalogue.
011	Joint IRAS Science Working Group.	1984	Infrared Astronomical Survey (IRAS).
012	Houk, N., Cowley, A.P.	1978	Michigan Catalogue of Two Dimensional Spectral Types for the HD Stars.
013	Waelkens, C., Rufener, F.	1988	Astron. Astrophys., 201, L5-L8.
014	Underhill, A., Divan, L., Brevot, U.L., Doazan, V.	1979	M.N.R.A.S., 189, 601.
015	Lynds, C.R.	1959	Ap. J., 130, 577-598.
016	Huffer, C.M.	1931	Washburn Publ., 15, 192.
017	Percy, J.R., Madore, K.	1972	A.J., 77, 5, 381-383.
018	Hoffmeister, C., Richter, G., Wenzel, W.	1984	Variable Stars. Springer-Verlag, New York.
019	Scott Shaw, J.	1975	Astron. Astrophys., 41, 367-373.
020	Olsen, E.H.	1974	IBVS No. 925.
021	Van Hoof, A.	1970	ESO Ann. Rep., 10.
022	Gould, B.A.	1879	Resultados de Obs. Cordoba, 1, 317.
023	Lau, H.E.	1914	A.N., 196, 425.
024	Pigulsky, A., Jerzykiewicz, M.	1988	Acta Astron., 38, 401-413.
025	Waelkens, C., Rufener, F.	1983a	Astron. Astrophys., 119, 279-284.
026	Lloyd, C., Pike, C.D.	1988	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 76, 121-125.
027	V. Linden, D., Butler, K.	1988	Astron. Astrophys., 189, 137-146.
028	Hiltich, R.W.	1984	M.N.R.A.S., 211, 943-951.
029	V. Linden, D., Sterken, C.	1985	Astron. Astrophys., 150, 76-82.
030	Sterken, C. et al.	1986a	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 66, 11-35.
031	Sterken, C.	1988	Astron. Astrophys., 189, 81-88.
032	Sareyan, J.P., Gonzalez-Bedolla, S., Garrido, R., Delgado, A., Chapellier, E.	1986	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 65, 419-425.
033	V. Linden, D., Sterken, C.	1987	Astron. Astrophys., 186, 129-135.
034	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1984	M.N.R.A.S., 211, 297-312.
035	Sterken, C., Jerzykiewicz, M., Manfroid, J.	1986b	Astron. Astrophys., 169, 166-170.
036	Sterken, C., Young, A., Furenlid, I.	1987	Astron. Astrophys., 177, 150-154.
037	Ashoka, B.N., Surendiranath, R., Kameswara Rao, N.	1985	Acta Astron., 35, 395-399.
038	Cuypers, J.	1983	Astron. Astrophys., 127, 186-194.
039	Haefner, R., Wuensch, J.	1983	Astron. Astrophys., 127, 413-414.
040	Jerzykiewicz, M., Sterken, C., Kubiak, M.	1988	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 72, 449-462.
041	Vidal, N.V., Wickramasinghe, D.T., Peterson, B.A., Bessel, M.S.	1974	Ap. J., 188, 163-165.
042	Hildebrandt, G.	1985	IBVS No. 2824.
043	Le Contel, J.M., Chapellier, E., Valtier, J.C., Morel, P.J., Sedano, P., Rodriguez, E., Le Contel, D.	1988	IBVS No. 3131.
044	Balona, L.A., Marani, F.	1988	IBVS No. 3157.
045	Cousins, A.W.J.	1982	IBVS No. 2158.
046	Garrido, R., Delgado, A.J.	1982	IBVS No. 2080.
047	Odeh, A.P.	1984	P.A.S.P., 96, 657-660.
048	Engelbrecht, C.A., Balona, L.A.	1986	M.N.R.A.S., 219, 449-456.
049	Jerzabowski, T., Jerzykiewicz, M., Rios Herrera, M., Rios Berumen, M.	1981	Rev. Mex. Astron. Astrof., 5, 61-66.
050	Cuypers, J.	1987	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 69, 445-449.

No.	Autores	Ano	Publicacao
051	Chapellier, E., Le Contel, J.M., Valtier, J.C., Gonzalez-Bedolla, S., Ducatel, D. e outros.	1987	Rev. Mex. Astron. Astrof., 14, 424-428.
052	Le Contel, J.M., Ducatel, D., Jarzebowski, T., Jerzykiewicz, M., Valtier, J.C.	1983	Astron. Astrophys., 118, 294-300.
053	Garrido, R., Sareyan, J.P., Gimenez, A., Valtier, J.C., Delgado, A.J., Le Contel, J.M., Ducatel, D.	1983	Astron. Astrophys., 122, 193-198.
054	Waelkens, C., Heynderickx, D.	1989	Astron. Astrophys., 208, 129-134.
055	Waelkens, C., Cuppens, J.	1985	Astron. Astrophys., 152, 15-24.
056	Kubiak, M., Seggewiss, W.	1984	Acta Astron., 34, 41-46.
057	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kazarovets, E.V., Perova, N.B.	1985a	IBVS No. 2681 (67th Name List of Var. Stars).
058	Feast, M.W.	1958	M.N.R.A.S., 118, 617-630.
059	Seggewiss, W.	1968	Veroff. Astronomischen Institute Bonn No. 79.
060	Balona, L.A., Shobbrook, R.R.	1983	M.N.R.A.S., 205, 309-320.
061	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kazarovets, E.V., Kireeva, N.N.	1987	IBVS No. 3058 (68th Name List of Var. Stars).
062	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kazarovets, E.V., Frolov, M.S., Kireeva, N.N.	1989	IBVS No. 3323 (69th Name List of Var. Stars).
063	Haug, U.	1979	Astron. Astrophys., 80, 119-121.
064	App, H.C., Van Sant, C.T.	1958	A.J., 63, 341-346.
065	Shobbrook, R.R.	1979	M.N.R.A.S., 189, 571-582.
066	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1985	M.N.R.A.S., 212, 889-897.
067	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1983	M.N.R.A.S., 202, 293-302.
068	Shobbrook, R.R.	1983	M.N.R.A.S., 204, 47P-51P.
069	Shobbrook, R.R.	1985	M.N.R.A.S., 214, 33-44.
070	Engelbrecht, C.A.	1986	M.N.R.A.S., 223, 189-206.
071	Matthews, J.M., Bohlender, D.	1988a	P.A.S.P., 100, 1461-1464.
072	Kubiak, M., Seggewiss, W.	1982	Acta Astron., 32, 371-377.
073	Chapellier, E.	1986b	Astron. Astrophys., 163, 329-332.
074	Kilian, J., Nissen, P.E.	1989	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 80, 255-277.
075	Crowe, R., Gillet, D.	1989	Astron. Astrophys., 211, 365-382.
076	Balona, L.A.	1985	M.N.R.A.S., 217, 17P-21P.
077	Peters, G.J., Ogawa, H.S., Judge, K.S., Judge, D.L.	1987	Ap. J., 314, 261-265.
078	Chapellier, E.	1985	Astron. Astrophys., 147, 135-142.
079	Hill, G.	1967a	Ap. J. Suppl. Ser., 14, 263-300.
080	Delgado, A.J., Alfaro, E.J., Garcia-Pelayo, J.M., Garrido, R., Vidal, S.	1984	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 58, 447-451.
081	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1986	M.N.R.A.S., 219, 131-144.
082	Kilkenny, D., Van Wyk, F.	1990	M.N.R.A.S., 244, 727-730.
083	Sareyan, J.P., Alvarez, M., Chauville, J., Le Contel, J.M., Michel, R., Ballereau, D.	1988	Astron. Astrophys., 193, 159-167.
084	Lampens, P., Goossens, M.	1982	Astron. Astrophys., 115, 413-419.
085	North, P., Nicolet, B.	1990	Astron. Astrophys., 228, 78-88.
086	Shobbrook, R.R.	1981	M.N.R.A.S., 196, 129-134.
087	Sterken, C., Jerzykiewicz, M.	1988	M.N.R.A.S., 235, 565-572.
088	Hill, G.	1967b	Ap. J. Suppl. Ser., 14, 301-306.
089	Balona, L.A.	1983	M.N.R.A.S., 203, 1041-1048.
090	Chapellier, E., Garrido, R.	1990	Astron. Astrophys., 230, 304-306.
091	Agrawal, P.C., Singh, K.P., Riegler, G.R., Stern, R.A.	1984	M.N.R.A.S., 208, 845-851.
092	Waelkens, C., Rufener, F.	1983b	Astron. Astrophys., 121, 45-50.
093	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1990	Astron. Astrophys., 227, 77-81.
094	Shobbrook, R.R.	1973b	M.N.R.A.S., 162, 25-36.
095	Elst, E.W.	1979a	IBVS No. 1562.
096	Clarke, D.	1986	Astron. Astrophys., 161, 412-416.
097	Shobbrook, R.R.	1973a	M.N.R.A.S., 161, 257-267.
098	Jerzykiewicz, M., Borkowski, K.J., Musielok, B.	1984	Acta Astron., 34, 21-39.
099	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kukarkina, N.P., Medvedeva, G.I., Perova, N.B.	1981a	IBVS No. 1921 (65th Name List of Var. Stars).
100	Delgado, A.J., Alfaro, E.J., Garrido, R.	1985	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 61, 89-92.

No.	Automes	Ann	Publicacao
101	Lesh, J.R.	1982	NASA SP-458, 147-183.
102	Blomme, R., Hensberge, H.	1985	Astron. Astrophys., 148, 97-104.
103	Valtier, J.C., Chapelier, E., Morel, P.J., Le Contel, J.M.	1985	IBVS No. 2843.
104	Chapelier, E.	1986a	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 64, 275-285.
105	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1980	Proceedings of 5th European Regional Meeting in Astronomy, 84, 1-8.
106	Sato, N., Hayasaka, T.	1986	P.A.S.J., 38, 47-61.
107	Costa, A., Ringuet, A.	1985	Rev. Mex. Astron. Astrof., 10, 293-305.
108	Monderen, P., De Looze, C.W.H., van der Hucht, K.A., van Genderen, A.M.	1988	Astron. Astrophys., 195, 179-182.
109	Pena, J.H., Peniche, R., Amellano Ferro, A., Rios Berumen, M., Rios Herrera, M.	1987	Acta Astron., 37, 63-77.
110	Rios Herrera, M., Rios Berumen, M., Pena, J.H., Peniche, R.	1984	IBVS No. 2597.
111	Jerzykiewicz, M.	1984	Acta Astron., 34, 409-417.
112	Kholopov, P.N., Samus, N.N., Kukarkina, N.P., Medvedeva, G.I., Perova, N.B.	1981b	IBVS No. 2042 (66th Name List for Var. Stars).
113	McNamara, B.J.	1987	Ap.J., 312, 778-783.
114	Zorec, J., Briot, D., Divan, L.	1983	Astron. Astrophys., 126, 205-206.
115	Goossens, M., Laevens, P., De Maerschalck, D., Schrooten, M.	1984	Astron. Astrophys., 140, 223-229.
116	Chapelier, E., Valtier, J.C., Sareyan, J.P., Le Contel, J.M., Ducatel, D., Morel, P.J.	1985	Astron. Astrophys., 143, 466-468.
117	Van Hoof, A.	1973a	IBVS No. 807.
118	Van Hoof, A.	1973b	IBVS No. 808.
119	Koch, R.H.	1978	IBVS No. 1418.
120	Percy, J.R., Bietenholz, M., Fullerton, A.	1984	IBVS No. 2588.
121	Jakate, S.M.	1979a	A.J., 84, 4, 552-558.
122	Jakate, S.M.	1979b	A.J., 84, 7, 1042-1045.
123	Percy, J.R., Jakate, S.M., Matthews, J.M.	1981	A.J., 83, 1, 53-61.
124	Percy, J.R.	1970	A.J., 75, 7, 818-821.
125	Sareyan, J.P., Le Contel, J.M., Ducatel, D., Valtier, J.C.	1979	Astron. Astrophys., 72, 313-317.
126	Herbst, W., Racine, R., Warner, J.W.	1978	Ap.J., 223, 471-482.
127	Lomb, N.R., Shobbrook, R.R.	1975	M.N.R.A.S., 173, 709-728.
128	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1979	M.N.R.A.S., 189, 171-174.
129	Shobbrook, R.R.	1972	M.N.R.A.S., 156, 9P-9P.
130	Elst, E.W.	1979b	Messenger, 17, 6-7.
131	Percy, J.R.	1972	P.A.S.P., 84, 420-423.
132	Claria, J.J., Kepler, S.O.	1980	P.A.S.P., 92, 501-513.
133	Jager, C.	1953	B.A.N., 449, 91-93.
134	Mohan, V.	1981	Ap.S.S., 76, 83-85.
135	Bondal, K.R.	1977	Obs., 87, 220-221.
136	McNamara, B.J.	1985	Ap.J., 289, 213-219.
137	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1977	Acta Astron., 27, 365-387.
138	Blanco, V.M., Demers, S., Douglass, G.G., Fitzgerald, M.P.	1968	Photometric Catalogue, Pub. U.S.N.O. Vol. XXI.
139	Baten, A.H., Fletcher, J.M., MacCarthy, D.G.	1989	8th Catalogue of the Orbital Elements Spectroscopic Binary Systems.
140	Wood, F.B., Oliver, J.P., Florkowski, D.R., Koch, R.H.	1980	Finding List for Observers of Interacting Binary Stars, Univ. Penn.
141	Hauck, B., Hermillod, M.	1990	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 86, 107-108.
142	Matthews, J.M., Bohlender, D.	1988b	IBVS No. 3226.
143	Philip, A.G.D., Egret, D.	1985	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 40, 199-205.
144	Cucchiari, A., Jaschek, M., Jaschek, C., Macau-Hercot, D.	1976	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 26, 241-250.
145	Cucchiari, A., Macau-Hercot, D., Jaschek, M., Jaschek, C.	1977	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 30, 71-79.
146	Cucchiari, A., Macau-Hercot, D., Jaschek, M., Jaschek, C.	1980	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 40, 207-213.
147	Davis, J., Shobbrook, R.R.	1977	M.N.R.A.S., 176, 651-659.
148	Crawford, D.L.	1978	A.J., 83, 1, 48-63.
149	Dh'ak, E., Considere, S., Charaton, M.	1976	Astron. Astrophys. Suppl. Ser., 24, 69-86.
150	Crawford, D.L., Mandwela, N.	1976	P.A.S.P., 88, 917-929.
151	Shobbrook, R.R.	1978	M.N.R.A.S., 184, 43-51.
152	Swings, J.P., Jamar, C., Vreux, J.M.	1973	Astron. Astrophys., 29, 207-210.

No.	Autores	Ano	Publicacao
153	Vreux, J.M., Malaise, D., Swings, J.P.	1973	Astron. Astrophys., 29, 211-216.
154	Hoffleit, D., Saladyga, M., Wlasuk, P.	1983	A Supplement to the Bright Star Catalogue, 4a Ed.
155	Le Contel, J.M., Sareyan, J.P., Valtier, J.C.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 45-63, Nice Observatory
156	Sareyan, J.P., Giudicelli, M., Egret, D.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 89-98, Nice Observatory
157	Harwanec, P.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 99-107, Nice Observatory
158	Percy, J.R.	1981a	Workshop on Pulsating B Stars, 119-125, Nice Observatory
159	Le Contel, J.M., Morel, P.J.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 151-156, Nice Observatory
160	Lesh, J.R.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 157-159, Nice Observatory
161	Koubcky, P., Harwanec, P., Krpata, J., Zdarsky, F.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 161-166, Nice Observatory
162	Kubiak, M., Seggewiss, V.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 167-171, Nice Observatory
163	Jerzykiewicz, M.	1978	Acta Astron., 28, 465.
164	Jarzewowski, T., Jerzykiewicz, M., Le Contel, J.M., Musielok, B.	1979	Acta Astron., 29, 517.
165	Jerzykiewicz, M., Le Contel, J.M.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 191-194, Nice Observatory
166	Balona, L.A., Engelbrecht, C.A.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 195-202, Nice Observatory
167	Percy, J.R.	1981b	Workshop on Pulsating B Stars, 227-232, Nice Observatory
168	Jerzykiewicz, M., Sterken, C.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 233-236, Nice Observatory
169	Figer, A.	1981	Workshop on Pulsating B Stars, 237-246, Nice Observatory
170	Baade, D.	1981	Workshop on Pulsating B stars, 313-315, Nice Observatory
171	Balona, L.A., Shoobrook, R.R.	1984	M.N.R.A.S., 211, 375-390.
172	Balona, L.A.	1984	M.N.R.A.S., 211, 973-979
173	Underhill, A., Doazan, V. (Ed.)	1982	B Stars With and Without Emission Line, CNRS-NASA, 13-76.
174	Macau-Hercot, D., Jamar, C., Honfils, A., Thompson, G.I., Houziaux, L., Wilson, R.	1978	Supp. to the UV Bright Star Spectrophotometric Catalogue, ESA SR-28.
175	Eggen, D.J.	1975	Ap.J., 198, 131-138.
176	Code, A.D., Davis, J., Bless, R.C., Hanbury-Brown, R.	1976	Ap.J., 203, 417-434.
177	Stromgren, B.	1966	Ann. Rev. Astron. Astrophys., 4, 433.
178	Gerhz, R.D., Hackwell, J.A., Johns, T.W.	1974	Ap.J., 191, 675.
179	Barlow, M.J., Cohen, M.	1977	Ap.J., 213, 737.
180	Kato, S.	1974	Publ. Astron. Soc. Japan, 26, 341.
181	Waelkens, C., Rufener, F.	1984	Ver Waelkens e Rufener 1988.
182	Lomb, N.R.	1978	M.N.R.A.S., 185, 325-333.
183	Leung, K.C.	1967	Ap.J., 150, 223-227.
184	Stothers, R., Simons, N.R.	1969	Ap.J., 157, 673.
185	Jaschek, C., Jaschek, M.	1987	The Classification of Stars, Cambridge University Press, New York.

A N E X O S

- I. BETACEPH.WK1
- II. BETASUSP.WK1
- III. BETALONG.WK1
- IV. BETASHOR.WK1
- V. BETANOTA.TEX

I - BETACEPH.WK1

HD	SAO	HR	Ct	BDCDCPD	Nome	Tp	α 1950.0	δ 1950.0	$\mu(\alpha)$	$\mu(\delta)$	L	b	Aglomerado	TSp-1	
000886	091781	39	B	14	0014	Gama Peg	B	0.1039	14.5421	0.000	-0.01	109.43	-46.68		B2
003379	091995	155	B	14	0076	δ AG Psc	B	0.3411	14.5724	0.000	-0.01	117.70	-47.49		B2.5
013494	023043	-	B	55	0543	V352 Per	B	2.1008	56.2014	0.000	0.01	134.12	0.00	As.OB1 Per	B1
013831	023129	-	B	56	0469	V473 Per	B	2.1309	56.3023	-0.001	0.00	134.46	0.00	As.OB1 Per	B0
013866	023117	-	B	56	0475	V357 Per	B	2.1327	56.2916	-0.005	0.02	134.50	0.00	As.OB1 Per	B2
014250	023202	-	B	56	0545	V359 Per	B	2.1644	56.5211	-0.001	0.01	134.80	0.00	NGC869#01586	B1
015752	023434	-	B	57	0589	V362 Per	B	2.3031	58.1111	0.001	0.01	136.06	0.00	As.OB1 Per	B0
016582	110665	779	B	-0	0406	Delta Cet	B	2.3655	0.0650	0.001	0.00	170.76	-52.21		B2
021803	038927	1072	B	44	0734	KP Per	B	3.2913	44.4114	0.001	-0.01	150.61	0.00	As.OB1 Cas-Tau	B2
024760	056840	1220	B	39	0895	45 Eps. Per	B	3.5429	39.5203	0.002	-0.02	157.35	-10.09		B0.5
027396	039483	1350	B	46	0872	V469 Per	B	4.1756	46.2253	0.002	-0.04	156.08	0.00		B4
029248	131346	1463	B	-3	0834	Nu Eri	B	4.3349	-3.2712	0.000	0.00	199.31	-31.38	As.OB1 Ori	B2
033328	131824	1679	B	-6	1040	Lb Eri	B	5.0645	-8.4900	0.000	0.00	209.14	-26.69		B2
035411	132071	1788	B	-2	1235	Eta Ori	B	5.2158	-2.2630	0.000	0.00	204.87	-20.39	CR70	B0.5
043078	078145	-	B	22	1243	LR Gem	B	6.1214	22.1904	0.000	-0.01	189.08	2.50	As.OB1 Gem	B0
043818	078222	-	B	23	1300	LU Gem	B	6.1617	23.2927	0.000	-0.10	188.49	3.88	As.OB1 Gem	B0
043837	078223	-	B	20	1369	V963 Ori	B	6.1618	20.3606	-0.001	0.00	191.04	2.51		B2
044743	151428	2294	B	-17	1467	Beta CMa	B	6.2030	-17.5547	-0.001	0.00	226.06	-14.27		B1
046328	171895	2387	C	-23	3991	Ksi 1 CMa	B	6.2946	-23.2252	-0.001	0.01	223.11	-14.53	CR121#22	B1
050707	172520	2571	B	-20	1616	EY CMa	B	6.5123	-20.0940	-0.001	0.00	231.30	0.00	CR121#24	B1
051309	152126	2596	B	-16	1461	Iota CMa	B	6.5354	-16.5917	-0.001	0.01	228.70	0.00	CR121#26	B3
051630	172631	2603	B	-22	1616	HH CMa	B	6.5507	-22.0808	-0.001	-0.02	233.48	0.00	CR121#38	B2
052918	134106	2648	B	-4	1788	V637 Mon	B	7.0026	-4.0955	-0.001	0.00	218.01	0.61		B1
053755	152363	2670	B	-10	1862	V569 Mon	B	7.0328	-10.3459	0.000	-0.03	224.05	0.00	Est.Campo	B0
053974	152394	2678	B	-11	1790	FN CMa	B	7.0420	-11.1257	-0.001	-0.01	224.71	0.00	Est.Campo	B0
055857	173244	2734	C	-27	3789	GY CMa	B	7.1135	-27.1611	-0.002	0.00	239.81	0.00	CR121#33	B0.5
057219	197837	2790	C	-36	3519	NW Pup	B	7.1651	-36.3901	-0.001	0.00	248.82	-10.86		B2.5
061068	153149	2928	B	-19	1967	PT Pup	B	7.3429	-19.3523	-0.001	0.00	235.53	0.61		B2
063949	219034	3058	C	-46	3460	QS Pup	B	7.4742	-46.4351	-0.001	0.01	260.61	-10.42		B1.5
064365	219076	3078	C	-42	3610	QU Pup	B	7.5001	-42.4532	-0.002	0.00	257.32	0.00		B2
064722	235579	3088	P	-54	1420	V372 Car	B	7.5118	-54.1412	-0.001	0.00	267.61	-13.54	NGC2477 (?)	B2
065575	235635	3117	P	-52	1343	Xi Car	B	7.5530	-52.5051	-0.004	0.03	266.68	-12.32	As. Sco-Cen	B3
067536	250101	3186	P	-62	0953	V375 Car	B	8.0400	-62.4133	-0.001	-0.02	276.11	-16.14	As. Sco-Cen	B2
068324	219515	3213	C	-47	3653	IS Vel	B	8.0812	-47.4720	0.000	0.00	263.33	0.00		B1
074071	236151	3440	P	-53	1796	HW Vel	B	8.3759	-53.1544	-0.004	0.02	270.59	0.00	IC2391#P13	B5
074280	117050	3454	B	3	2039	Eta Hid	B	8.4037	3.3446	-0.001	-0.01	223.25	26.32		B3
077320	220738	3593	C	-42	4875	IU Vel	B	8.5833	-42.5838	-0.002	0.02	264.82	1.96		B2
078616	220873	-	C	-44	5150	KK Vel	B	9.0554	-44.2548	-0.001	-0.01	266.79	1.97		B2
080383	236814	-	P	-52	2185	IL Vel	B	9.1555	-52.3742	0.002	-0.02	273.86	0.00		B2
085953	237464	3924	P	-50	4622		B	9.5200	-50.5437	-0.001	-0.01	276.87	2.51		B2
086466	237526	3941	P	-52	2980	IV Vel	B	9.5522	-52.2400	-0.001	0.00	278.20	1.66	As. Sco-Cen	B3
092024	238235	F05	P	-57	3533	V381 Car	B	10.3414	-57.5729	0.005	0.02	285.88	0.10	NGC3293#F05	B1
104841	251717	4603	P	-62	2561	Teta 2 Cru	B	12.0144	-62.5314	-0.002	0.00	297.64	0.00	As. Sco-Cen	B3
106490	239791	4656	P	-58	4189	Delta Cru	B	12.1229	-58.2815	-0.005	-0.01	293.23	3.79	As. Sco-Cen(?)	B2
109668	251974	4798	P	-68	1702	Alfa Mus	B	12.3411	-68.5137	-0.007	-0.02	301.66	0.00	Ag.Sco-Cen	B2
111123	240259	4853	P	-59	4451	Beta Cru	B	12.4447	-59.2457	-0.005	-0.02	302.46	3.18	Ag.Sco-Cen(?)	B0.5
112481	223789	-	C	-49	5591		B	12.5444	-49.3037	0.001	0.01	303.96	13.10		B2
116658	157923	5056	B	-10	3672	A Vir	B	13.2233	-10.5403	-0.003	-0.03	316.11	50.84		B1
118716	241047	5132	P	-52	6655	E Cen	B	13.3642	-53.1246	-0.003	-0.02	310.19	8.72	As. Sco-Cen	B1
120307	224469	5190	C	-41	8171	Ni Cen	B	13.4630	-41.2622	-0.002	-0.03	314.41	19.89	Ag.Sco-Cen	B2
122451	252582	5267	P	-59	5365	Beta Cen	B	14.0017	-60.0758	-0.003	-0.02	311.77	1.25	As. Sco-Cen	B1
126341	224919	5395	C	-44	9322	Tau 1 Lup	B	14.2255	-44.5947	-0.001	-0.02	319.92	14.50	As. Sco-Cen	B2
129056	225128	5469	C	-46	9501	Alfa Lup	B	14.3836	-47.1029	-0.002	-0.02	321.61	11.44	As. Sco-Cen	B1.5
129557	241971	5488	C	-55	6150	BU Cir	B	14.4134	-55.2328	-0.001	-0.02	318.57	3.78	Nuvem da Norma	B2

129929	205922	-	C	-36	9605	V836 Cen	B	14.4319	-37.0046	0.000	-0.01	327.02	20.21		B3
136298	225691	5695	C	-40	9538	Delta Lup	B	15.1805	-40.2805	-0.001	-0.03	331.32	13.82	Ag.Sco-Cen	B1.5
145794	243505	-	C	-52	9416		B	16.1134	-52.4747	-0.001	-0.01	330.90	0.00		B2
147165	184336	6084	C	-25	11485	Sigma Sco	B	16.1809	-25.2828	-0.001	-0.02	351.31	17.00	As.OB2 Sco	B2
147985	226769	-	C	-43	10792	V348 Nor	B	16.2324	-43.4115	-0.001	-0.02	338.68	3.62		B1-2
156662	227847	-	C	-45	11411	V831 Ara	B	17.1724	-45.5559	0.000	-0.02	343.04	0.00		B2
157056	185320	6453	C	-24	13292	Teta Oph	B	17.1856	-24.5705	0.000	-0.02	0.46	6.55	As.OB2 Sco	B2
158926	208954	6527	C	-37	11673	Lambda Sco	B	17.3013	-37.0410	0.000	-0.03	351.74	0.00	As. Sco-Cen	B1.5
160578	209163	6580	C	-38	12137	Kappa Sco	B	17.3902	-39.0023	-0.001	-0.03	351.04	0.00		B2
160762	046872	6588	B	46	2349	i Her	B	17.3803	46.0155	-0.001	0.00	72.32	31.27	Est.Campo	B3
163472	122935	6684	B	0	3813	V2052 Oph	B	17.5345	0.4035	-0.001	0.00	27.16	12.56		B2
165174	123090	6747	B	1	3578	V986 Oph	B	18.0206	1.5454	0.000	0.00	29.27	11.29	Est.Campo	B0.5
199140	089265	8007	B	27	3909	BW Vul	B	20.5215	28.1952	0.000	-0.01	72.75	-10.48		B2
205021	010057	8238	B	69	1173	Beta Cep	B	21.2801	70.2028	0.002	0.01	107.54	14.03	As.OB1 Cep	B2
214993	072627	8640	B	39	4912	12 DD Lac	B	22.3914	39.5750	-0.001	0.00	97.65	-16.18	As.OB1 b Lac	B1.5
216916	052512	8725	B	40	4949	16 EN Lac	B	22.5406	41.2012	0.000	0.00	100.92	-16.30	As.OB1 a Lac	B2
217035	020332	-	B	62	2136	KZ Cep	B	22.5433	62.3605	0.000	0.10	110.25	2.86	As.OB3 Cep#39?	B0
224559	053540	9070	B	45	4381	LQ And	B	23.5613	46.0805	0.002	0.00	113.55	-15.50		B4
303067	-	F10	C	-57	3486	V401 Car	B	10.3335	-57.5630			285.80	0.08	NGC3293#F10	B1
303068	-	F11	C	-57	3464	V400 Car	B	10.3254	-57.5324			285.70	0.08	NGC3293#F11	B1
326327	-	S28	C	-41	11007	NGC6231-28	B	16.5005	-41.4130			343.45	1.28	NGC6231#S28	B1.5
326330	-	S238	C	-41	7738	V964 Sco	B	16.5048	-41.4642			343.46	1.14	NGC6231#S238	B1
326333	-	S150	C	-41	11059	V920 Sco	B	16.5115	-41.4342			343.55	1.11	NGC6231#S150	B1
SN01	023116	049	B	56	0473	V356 Per	B	2.1327	56.5356	-0.001	0.00	134.37	0.00	NGC869#049	B0.5
SN02	023262	-	B	56	0589	V360 Per	B	2.1916	57.1704	0.003	0.00	134.99	0.00	As.OB1 Per	B1
SN03	238233	F24	P	-57	3517	V378 Car	B	10.3400	-57.5918	0.000	0.00	285.87	0.06	NGC3293#F24	B0.5
SN04	-	S282	P	-41	7711	NGC6231-282	B	16.5027	-41.4250			343.46	1.23	NGC6231#S282	B2
SN05	-	-	-	-	-	WRA 795	B	11.1856	-60.1548			292.05	0.41		B5
SN06	-	A7	P	-59	4528	BS Cru	B	12.5019	-60.0806			303.16	2.46	NGC4755#A7	B0.5
SN07	-	A418	P	-59	4542	BT Cru	B	12.5033	-60.0818			303.19	2.46	NGC4755#A418	B2
SN08	-	A5	P	-59	4552	BV Cru	B	12.5039	-60.0442			303.21	2.52	NGC4755#A5	B0.5
SN09	252078	A6	P	-59	4564	BW Cru	B	12.5057	-60.0842	0.000	0.00	303.24	2.45	NGC4755#A6	B2
SN10	-	F16	P	-57	3500	V403 Car	B	10.3348	-57.5712			285.83	0.08	NGC3293#F16	B1
SN11	-	F23	P	-57	3506	V404 Car	B	10.3352	-57.5854			285.85	0.06	NGC3293#F23	B1
SN12	-	F14	P	-57	3507	V405 Car	B	10.3353	-57.5706			285.84	0.09	NGC3293#F14	B1
SN13	-	F18	P	-57	3524	V406 Car	B	10.3403	-57.5654			285.86	0.10	NGC3293#F18	B1
SN14	-	S253	P	-41	7706	V945 Sco	B	16.5024	-41.4724			343.40	1.19	NGC6231#S253	B1
SN15	-	S261	P	-41	7715	V946 Sco	B	16.5031	-41.4618			343.43	1.19	NGC6231#S261	
SN16	-	S110	P	-41	7753	V947 Sco	B	16.5105	-41.4748			343.47	1.09	NGC6231#S110	B1
SN17	-	F65	P	-57	3503	V412 Car	B	10.3350	-57.5800			285.84	0.07	NGC3293#F65	
SN18	-	H14	-	-	-	V1820 Cyg	B	20.0345	35.3648			72.59	2.10	NGC6871#H14	
SN19	-	A67	P	-60	3133	V847 Cen	B	11.3354	-61.2100			294.12	0.00	NGC3766#A67	B2
SN20	-	S80	P	-41	7734	V963 Sco	B	16.5044	-41.5018			343.40	1.11	NGC6231#S80	
SN21	-	-	-	-	-	HN Aqr	B	22.3454	-18.5600			41.15	-58.15	Est.Campo	B1.5
SN22	-	F27	P	-57	3527	V380 Car	B	10.3408	-57.5936			285.89	0.07	NGC3293#F27	B0.5

HD	CL-1	TSp-2	CL-2	VR	A(VR)	μ	D(pc)T	DJO	Periodo 1	Periodo 2	MagMin	MagMax	δ (Mag)Cor
000886	IV			3	7	0.01	150 S	2441224.640	0.15175025		2.87	2.80	0.07 V
003379	IV				10	0.01	330 S		0.09165000		6.12	6.10	0.02 V
013494	III					0.01	2500 C		0.21995000		9.49	9.47	0.02 V
013831	IV					0.02	2300 C		0.19200000		8.27	8.25	0.02 V
013866	Ib-IIp			-47		0.08	2700 S		0.28619000	0.21955000	7.52	7.44	0.08 V
014250	III-IV			-48		0.02	2800 C		0.27500000		9.30	9.27	0.03 B
015752	III					0.02	2800 C		0.25942000		8.24	8.22	0.02 B
016582	IV			13	13	0.02	260 S	2438338.4763	0.16113668		4.10	4.05	0.05 V
021803	IV			4	20	0.02	570 S	2443862.739	0.20177860	0.19808500	6.47	6.37	0.10 V
024760	V	A2	V			0.04	40 M	2444240.47	0.21600000		3.00	2.88	0.12 V
027396	IV			1		0.05	170 S		0.30400000		4.86	4.81	0.05 V
029248	III			15	49	0.00	320 S	2433629.277	0.17790414		3.92	3.78	0.14 P
033328	III			3		0.00	280 S		0.24000000	0.70153800	4.34	4.22	0.12 V
035411	V	B2e		36	290	0.00	230 S	2415671.826	0.30145000		3.60	3.31	0.29 V
043078	IV					0.01	2500 C		0.23887000		9.12	9.01	0.11 B
043818	II			18		0.10	1600 S		0.21909000		7.24	7.21	0.03 B
043837	Ibp					0.02	2800 C		0.21000000		8.50	8.47	0.03 V
044743	II-III			34	11	0.02	220 S	2441296.175	0.25129850	0.25002246	2.00	1.93	0.07 V
046328	III			27	36	0.02	450 C	2441296.0514	0.20957550		4.36	4.33	0.03 V
050707	IV			31	7	0.02	560 S	2441296.1640	0.18455700	0.19296000	4.84	4.79	0.05 V
051309	II			41		0.02	410 S		0.08000000		4.40	4.36	0.04 V
051630	III			32		0.03	1900 C		0.19000000		6.66	6.58	0.08 V
052918	III			25	26	0.02	500 S	2443496.1169	0.19097000	0.19722000	5.01	4.96	0.05 V
053755	V	F5	III	16		0.03	1000 S		0.26700000		6.53	6.42	0.11 V
053974	III	B	III	31		0.02	690 ?		0.12377000		5.42	5.38	0.04 V
055857	V			43	40	0.03	480 S		0.11180000		6.16	6.12	0.04 V
057219	V	B3		23		0.02	230 S		0.12500000		5.12	5.10	0.02 V
061068	III			22		0.02	1100 S	2444254.151	0.16284000		5.74	5.72	0.02 V
063949	IV			25		0.02	540 C		0.11820000			5.84	V
064365	III			32	10	0.03	520 C	2443480.713	0.19270000		6.06	6.03	0.03 V
064722	IV			28		0.02	700 S		0.11600000		5.72	5.69	0.03 V
065575	V			19		0.07	180 S		0.10100000		3.46	3.44	0.02 V
067536	V	K0		0		0.03	350 S		0.26400000	0.35900000	6.33	6.29	0.04 V
068324	IV			5	13	0.00	240 S		0.10800000			5.23	V
074071	V			15		0.06	190 S	2442745.000	0.26145000		5.52	5.46	0.06 V
074280	V			21		0.02	160 S		0.17000000		4.33	4.27	0.06 V
077320	V			27		0.04	420 S		0.29200000		6.06	6.02	0.04 V
078616	II-III			26		0.02	1000 C		0.21570000		6.80	6.75	0.05 V
080383	III					0.04	1830 ?	2443175.5	0.18465000		9.28	9.14	0.14 V
085953	III			8		0.02	740 S		0.10960000			5.93	V
086466	III			19		0.02	350 S	2443215.675	0.16080000		6.00	5.99	0.01 B
092024	III	B8	V	-16	52	0.08	2600 C	2445397.28531	0.17700000	0.13000000	9.06	9.04	0.02 V
104841	IV			16	103	0.03	290 S		0.08890000		4.74	4.70	0.04 V
106490	IV			26		0.08	79 M		0.15103800		2.84	2.78	0.06 V
109668	IV			18		0.11	100 S		0.09030000		2.73	2.68	0.05 V
111123	III	B8		16	4	0.08	130 M	2436626.327	0.19110800	0.35900000	1.31	1.23	0.08 V
112481	II-III					0.02	1700 C		0.25454000	0.25970000	8.36	8.34	0.02 V
116658	III-IV	B2	V	1	17	0.05	79 S	2419530.49	0.17378530		1.04	0.97	0.07 V
118716	III			6	19	0.05	150 S	2441040.965	0.16960800	0.17696000	2.31	2.29	0.02 V
120307	V			9	41	0.04	150 S		0.16901560		3.41	3.38	0.03 V
122451	III			6	14	0.05	140 S		0.15700000		0.66	0.61	0.05 V
126341	IV	M0		-18	11	0.03	310 S	2443602.1269	0.17738884		4.58	4.54	0.04 V
129056	III			7	14	0.04	210 S	2437418.395	0.25984660		2.34	2.29	0.05 V
129557	III	K0		18	0.03	550 S			0.12920000	0.14240000	6.10	6.08	0.02 V

129929	V				0.01	1500 ?		0.15477600	0.14326800	8.12	8.07	0.05	V	
136298	IV	wd?		2	0.03	180 S	2441045.172	0.16547000		3.24	3.21	0.03	V	
145794	II-III				0.02	1750 C		0.15991000	0.19180000	8.74	8.72	0.02	V	
147165	III	09.5	V	0	100	0.03	180 S	2438566.155	0.24684060	0.23967100	2.94	2.86	0.08	V
147985	II-III					0.03	380 S	24445000.	0.13231000	0.14493000	7.92	7.90	0.02	V
156662	III					0.02	450 S	24445000.	0.16890000	0.18861000	7.85	7.79	0.06	V
157056	IV				12	0.02	180 S	2440324.230	0.14053100		3.29	3.25	0.04	V
158926	IV	B			17	0.03	84 S	2440000.1235	0.21370150	0.10685180	1.68	1.62	0.06	V
160578	III			-10	6	0.03	120 S		0.19983030	0.18952000	2.42	2.41	0.01	V
160762	V			-20	11	0.02	130 S		0.10340000		3.81	3.80	0.01	V
163472	IV-V			-18	23	0.02	330 S	2441442.048	0.13989183		5.84	5.81	0.03	V
165174	III			17	10	0.00	2000 C	2436338.53	0.28465300	0.29070000	6.15	6.10	0.05	V
199140	III	B1	III	-12	140	0.01	1000 S	2445177.6220	0.20104117		6.55	6.35	0.20	V
205021	III	A2.5	V		45	0.03	230 S	2440444.625	0.19048810		3.27	3.16	0.11	V
214993	III			-15	38	0.02	560 S	2443063.774	0.19309240	0.19735800	5.28	5.16	0.12	V
216916	IV	F6-7	V	-13	30	0.00	500 S	2433505.765	0.16916600	0.17077600	5.52	5.41	0.11	B
217035	V	B				0.10	920 S		0.24544000		8.22	8.20	0.02	B
224559	V				11	0.03	520 S		0.26470000	0.23650000	6.46	6.40	0.06	B
303067	V			-10			2600 ?		0.16900000	0.17600000	9.59	9.56	0.03	V
303068	V						2600 ?		0.14600000	0.14900000	9.77	9.76	0.01	V
326327	V			-47			1750 ?		0.09000000			9.79		V
326330	V			25			1750 ?	2445150.000	0.08780000	0.06760000	9.88	9.86	0.02	B
326333	V			34			1750 ?		0.10120000	0.10770000	9.61	9.59	0.02	V
SN01	III					0.02	2700 C		0.30595000		9.34	9.29	0.05	B
SN02	III					0.05	2900 C		0.20072000	0.40036000	9.88	9.85	0.03	B
SN03	III			-12		0.00	2600 C		0.18800000		9.24	9.22	0.02	V
SN04	V	B2	V				1750 ?		0.11900000			9.71		V
SN05	III-V								0.17000000		12.50	12.32	0.18	V
SN06	V						2300 ?	2443225.561	0.27500000		9.79	9.75	0.04	V
SN07	V						2300 ?	2443225.553	0.13300000		9.83	9.80	0.03	B
SN08	III						2300 ?	2443225.551	0.16000000		8.82	8.77	0.05	B
SN09	III					0.00	2300 ?	2443225.641	0.20300000		9.09	9.03	0.06	V
SN10	III-V			-23			2600 ?		0.25100000	0.20300000	8.82	8.78	0.04	V
SN11	III			3			2600 ?		0.16200000	0.17400000	9.23	9.21	0.02	V
SN12	V			-14			2600 ?		0.15200000	0.15800000	9.30	9.29	0.01	V
SN13	V			-14			2600 ?		0.17700000	0.17400000	9.29	9.26	0.03	V
SN14	V	B1	V		107		1750 ?		0.06700000	0.42600000	9.85	9.83	0.02	B
SN15							1750 ?		0.09880000	0.09540000	10.51	10.45	0.06	B
SN16	V			34			1750 ?		0.10790000	0.06100000	10.20	10.16	0.04	B
SN17							2600 ?		0.11400000	0.10000000	9.88	9.85	0.03	V
SN18							1650 ?		0.23150000		10.84	10.80	0.04	V
SN19	Vp						1700 ?	2446000.000	0.24900000		9.71	9.70	0.01	B
SN20							1750 ?		0.11000000		10.71	10.70	0.01	B
SN21	III-IV			66			6300 ?	1447354.579	0.15231000	0.17970000	11.44	11.40	0.04	V
SN22	III			-15	21		2600 C		0.22700000	0.23100000	8.97	8.95	0.02	V

HD	(U-B)	(B-V)	(R-I)	E(B-V)	(U-B) ₀	(B-V) ₀	(b-y)	c1	m1	B Index	B Index	(b-y) ₀	E(b-y)	c6
000886	-0.86	-0.23	-0.19	0.01	-0.86	-0.23	-0.106	0.116	0.093	2.629	2.624	-0.105	-0.001	0.116
003379	-0.66	-0.15		0.09	-0.69	-0.18	-0.067	0.270	0.103	2.695	2.690	-0.090	0.023	0.265
013494	-0.65	0.18			-0.97	-0.26	0.232	0.081	-0.070	2.593	2.593	-0.115	0.347	0.012
013831	-0.81	0.10			-1.10	-0.30	0.211	0.106	2.000	2.521	2.521	-0.112	0.323	0.041
013866	-0.64	0.19			-0.96	-0.26	0.209	0.107	-0.038	2.559	2.559	-0.112	0.321	0.043
014250	-0.54	0.32			-0.96	-0.26	0.317	0.130	-0.091	2.615	2.615	-0.112	0.429	0.044
015752	-0.52	0.49			-1.08	-0.29	0.435	-0.008	-0.103	2.587	2.587	-0.127	0.562	-0.120
016582	-0.85	-0.22	-0.21	0.01	-0.86	-0.23	-0.099	0.103	0.090	2.615	2.615	-0.106	0.007	0.102
021803	-0.73	0.03		0.27	-0.93	-0.25	0.079	0.105	0.031	2.618	2.613	-0.109	0.188	0.067
024760	-0.99	-0.18	-0.18	0.10	-1.07	-0.29	-0.074	-0.049	0.055	2.594	2.589	-0.122	0.048	-0.059
027396	-0.54	-0.03	-0.05	0.16	-0.64	-0.17	0.023	0.385	0.062	2.678	2.673	-0.081	0.104	0.364
029248	-0.88	-0.21	*0.19	0.03	-0.91	-0.24	-0.076	0.071	0.068	2.610	2.605	-0.110	0.034	0.064
033328	-0.90	-0.19	-0.20	0.04	-0.95	-0.26	-0.074	0.056	0.068	2.604	2.604	-0.111	0.037	0.049
035411	-0.92	-0.17	-0.23	0.11	-0.99	-0.27	-0.058	-0.010	0.071	2.608	2.603	-0.118	0.060	-0.022
043078	-0.57	0.34			-1.01	-0.27	0.164	0.321	0.336	2.806	2.806	-0.090	0.254	0.270
043818	-0.69	0.29			-1.12	-0.30	0.272	0.082	-0.015	2.555	2.550	-0.115	0.387	0.005
043837	-0.29	0.61			-0.91	-0.24								
044743	-0.97	-0.23	-0.24	0.03	-1.00	-0.27	-0.090	-0.002	0.052	2.593	2.588	-0.117	0.027	-0.007
046328	-0.98	-0.25	-0.27	0.02	-0.99	-0.27	-0.093	-0.022	0.064	2.585	2.580	-0.119	0.026	-0.027
050707	-0.96	-0.22	-0.22	0.05	-1.00	-0.27	-0.087	-0.014	0.071	2.594	2.589	-0.118	0.031	-0.020
051309	-0.70	-0.06	-0.07	0.11	-0.82	-0.22	0.020	0.214	0.063	2.582	2.582	-0.097	0.117	0.191
051630	-0.81	-0.19			-0.84	-0.23	-0.080	0.160	0.081	2.617	2.617	-0.101	0.021	0.156
052918	-0.93	-0.20	-0.19	0.05	-0.98	-0.26	-0.073	0.023	0.065	2.592	2.592	-0.115	0.042	0.015
053755	-0.89	-0.05		0.23	-1.06	-0.29	0.029	-0.008	0.022	2.585	2.580	-0.120	0.149	-0.036
053974	-0.86	0.05		0.33	-1.11	-0.30	0.110	-0.050	0.003	2.570	2.565	-0.125	0.235	-0.097
055857	-0.99	-0.26	-1.01	0.02	-1.00	-0.27	-0.102	-0.072	0.076	2.604	2.599	-0.123	0.021	-0.076
057219	-0.67	-0.16	-0.21	0.08	-0.69	-0.19	-0.072	0.274	0.104	2.663	2.658	-0.090	0.018	0.270
061068	-0.89	-0.19		0.07	-0.94	-0.25	-0.068	0.050	0.076	2.617	2.617	-0.112	0.044	0.041
063949	-0.85	-0.14		0.10	-0.93	-0.25	-0.037	0.031	0.069	2.615	2.615	-0.114	0.077	0.016
064365	-0.84	-0.18			-0.88	-0.24	-0.075	0.112	0.076	2.622	2.617	-0.106	0.031	0.106
064722	-0.89	-0.16		0.09	-0.96	-0.26	-0.045	0.023	0.073	2.610	2.610	-0.115	0.070	0.009
065575	-0.65	-0.18	-0.18	0.02	-0.65	-0.17	-0.086	0.323	0.099	2.656	2.656	-0.085	-0.001	0.323
067536		-0.10					-0.011	0.167	0.062	2.600	2.600	-0.102	0.091	0.149
068324	-0.89	-0.21		0.04	-0.92	-0.25	-0.078	0.055	0.065	2.609	2.604	-0.111	0.033	0.048
074071	-0.58	-0.16		0.01	-0.58	-0.16	-0.070	0.427	0.110	2.709	2.709	-0.075	0.005	0.426
074280	-0.74	-0.20	-0.19	-0.02	-0.74	-0.20	-0.088	0.240	0.092	2.652	2.652	-0.093	0.005	0.239
077320	-0.82	-0.16	-0.12	0.02	-0.88	-0.24	-0.057	0.153	0.065	2.550	2.550	-0.102	0.045	0.144
078616	-0.76	-0.01	0.00		-0.93	-0.25	0.063	0.070	0.032	2.611	2.606	-0.113	0.176	0.035
080383	-0.71	-0.05			-0.84	-0.23	0.097	0.072	0.013	2.617	2.617	-0.113	0.210	0.030
085953	-0.73	-0.15	0.08		-0.77	-0.21	-0.059	0.231	0.087	2.632	2.632	-0.094	0.035	0.224
086466	-0.61	-0.13		0.06	-0.64	-0.17	-0.044	0.388	0.084	2.641	2.641	-0.079	0.035	0.381
092024	-0.80	-0.03			-0.97	-0.26	0.036	0.015	0.033	2.598	2.593	-0.117	0.153	-0.016
104841	-0.61	-0.08	-0.10		-0.69	-0.19	-0.020	0.301	0.081	2.666	2.661	-0.088	0.068	0.287
106490	-0.91	-0.23	-0.24	0.01	-0.92	-0.25	-0.115	0.043	0.089	2.621	2.621	-0.112	-0.003	0.044
109668	-0.80	-0.20	-0.24	0.04	-0.81	-0.22	-0.104	0.112	0.093	2.645	2.645	-0.105	0.001	0.112
111123	-1.00	-0.23	-0.26		-1.04	-0.28	-0.103	-0.041	0.061	2.596	2.591	-0.120	0.017	-0.044
112481										2.610	2.610			
116658	-0.93	-0.23	-0.24		-0.95	-0.26	-0.114	0.018	0.080	2.607	2.602	-0.114	0.000	0.018
118716	-0.92	-0.22	-0.24		-0.95	-0.26	-0.094	0.043	0.058	2.608	2.603	-0.112	0.018	0.039
120307	-0.85	-0.22	-0.23	0.02	-0.86	-0.23	-0.102	0.084	0.076	2.617	2.612	-0.108	0.006	0.083
122451	-0.98	-0.24		0.02	-1.00	-0.27	-0.092	-0.004	0.045	2.595	2.595	-0.117	0.025	-0.009
126341	-0.79	-0.15	-0.11		-0.85	-0.23	-0.048	0.131	0.064	2.621	2.621	-0.104	0.056	0.120
129056	-0.89	-0.20	-0.17		-0.93	-0.25	-0.084	0.084	0.067	2.604	2.599	-0.108	0.024	0.079
129557	-0.80	-0.06		0.18	-0.94	-0.25	0.036	0.058	0.027	2.617	2.612	-0.113	0.149	0.028

129929				0.06			-0.059	0.038	0.058	2.618	2.618	-0.113	0.054	0.027
136298	-0.87	-0.22	-0.22	0.03	-0.88	-0.24	-0.101	0.076	0.075	2.616	2.611	-0.109	0.008	0.074
145794										2.615	2.615			
147165	-0.69	0.13	0.11	0.39	-0.97	-0.26	0.168	0.005	-0.030	2.604	2.594	-0.121	0.289	-0.053
147985		-0.02												
156662		0.17								2.610	2.610			
157056	-0.85	-0.22	-0.21	0.01	-0.86	-0.23	-0.092	0.104	0.089	2.620	2.615	-0.106	0.014	0.101
158926	-0.89	-0.22	-0.28	0.03	-0.91	-0.25	-0.105	0.074	0.072	2.613	2.613	-0.109	0.004	0.073
160578	-0.88	-0.22	-0.22	0.04	-0.90	-0.24	-0.100	0.073	0.073	2.613	2.608	-0.109	0.009	0.071
160762	-0.69	-0.18	-0.17	0.02	-0.70	-0.19	-0.064	0.294	0.078	2.661	2.656	-0.088	0.024	0.289
163472	-0.66	0.09		0.33	-0.90	-0.24	0.128	0.144	0.017	2.631	2.626	-0.106	0.234	0.097
165174	-0.92	0.00		0.30	-1.14	-0.31	0.077	-0.120	-0.001	2.567	2.562	-0.132	0.209	-0.162
199140	-0.90	-0.13	0.12	0.12	-1.00	-0.27	-0.034	0.030	0.051	2.610	2.605	-0.115	0.081	0.014
205021	-0.96	-0.22	-0.22	0.04	-1.00	-0.27	-0.092	0.010	0.065	2.605	2.600	-0.115	0.023	0.005
214993	-0.86	-0.14		0.11	-0.94	-0.25	-0.043	0.048	0.054	2.607	2.602	-0.113	0.070	0.034
216916	-0.83	-0.14		0.09	-0.91	-0.24	-0.047	0.091	0.065	2.630	2.625	-0.108	0.061	0.079
217035	-0.53	0.46			-1.07	-0.29	0.424	0.006	-0.117	2.617	2.612	-0.126	0.550	-0.104
224559	-0.61	-0.09		0.11	-0.68	-0.18	-0.018	0.334	0.074	2.512	2.507	-0.085	0.067	0.321
303067		0.04					0.082	0.047	0.034	2.604	2.604	-0.115	0.197	0.008
303068		-0.01					0.060	0.045	0.037	2.611	2.611	-0.115	0.175	0.010
326327	-0.58	0.25			-0.94	-0.25	0.261	0.052	-0.037	2.606	2.606	-0.118	0.379	-0.024
326330	-0.64	0.19			-0.96	-0.26	0.198	0.015	-0.004	2.615	2.615	-0.121	0.319	-0.049
326333	-0.44	0.29			-0.81	-0.22	0.215	0.026	-0.012	2.606	2.606	-0.120	0.335	-0.041
SN01	-0.63	0.24			-1.00	-0.27	0.238	0.075	-0.063	2.582	2.582	-0.115	0.353	0.004
SN02	-0.48	0.41			-0.96	-0.26								
SN03		0.03					0.089	0.006	0.025	2.593	2.593	-0.119	0.208	-0.036
SN04	-0.83	0.05			-1.08	-0.29	0.201	0.132	-0.016	2.616	2.611	-0.109	0.310	0.070
SN05	-0.36	0.20		0.35	-0.63	-0.17								
SN06		0.20		0.34			0.174	0.053	-0.015	2.609	2.609	-0.116	0.290	-0.005
SN07		0.24					0.179	0.126	-0.003	2.617	2.617	-0.109	0.288	0.068
SN08		0.21					0.192	0.027	-0.024	2.588	2.588	-0.119	0.311	-0.035
SN09		0.15		0.29			0.143	0.062	0.002	2.605	2.605	-0.115	0.258	0.010
SN10		-0.02					0.048	0.023	0.040	2.591	2.591	-0.117	0.165	-0.010
SN11		0.03					0.083	0.036	0.025	2.604	2.599	-0.116	0.199	-0.004
SN12		-0.04					0.020	0.016	0.048	2.595	2.595	-0.117	0.137	-0.011
SN13		-0.07					0.038	0.045	0.050	2.605	2.605	-0.115	0.153	0.014
SN14	-0.59	0.20			-0.91	-0.25	0.206	0.031	-0.019	2.595	2.590	-0.119	0.325	-0.034
SN15	-0.51	0.15			-0.77	-0.21	0.228	0.144	-0.046	2.626	2.621	-0.108	0.336	0.077
SN16	-0.42	0.33			-0.82	-0.22	0.236	0.004	-0.009	2.612	2.612	-0.122	0.358	-0.068
SN17							0.074	0.073	0.037	2.588	2.588	-0.112	0.186	0.036
SN18							0.216	0.248	0.020	2.623	2.623	-0.098	0.314	0.185
SN19							0.073	0.322	0.048	2.675	2.675	-0.088	0.161	0.290
SN20	-0.38	0.27			-0.71	-0.19	0.308	0.092	-0.034	2.616	2.616	-0.115	0.423	0.007
SN21		-0.02		0.08										
SN22	-0.72	0.06			-0.95	-0.26	0.108	0.060	0.006	2.599	2.594	-0.114	0.222	0.016

HD	c0 1	[c1]	m0	[m1]	(u-b)o	[u-b]	Mv 1	Mbol 1	Teff 1	Massa	Ratio	Ag	RE	RN	Sh
000886	0.086	0.137	0.093	0.059	0.092	0.255	-3.00	-5.24	22100	10.7	6.9				T
003379	0.235	0.283	0.110	0.082	0.306	0.447	-0.77	-2.65	18700	7.6	2.9				
013494	0.012	0.035	0.041	0.004	-0.136	0.043	-4.49	-6.96	24700	13.3	12.2	T			
013831	0.041	0.064					-4.70	-2.38	23600	12.2	1.6	T			
013866	0.043	0.065	0.065	0.029	-0.051	0.123	-6.58	-8.95				T			
014250	0.044	0.067	0.046	0.010	-0.087	0.087	-3.39	-5.76	23500	12.1	7.8	T			
015752	-0.129	-0.095	0.077	0.036	-0.221	-0.023	-4.82	-7.83	30700	20.7	11.8	T		N	
016582	0.072	0.123	0.092	0.058	0.074	0.239	-3.39	-5.68	22600	11.2	8.1	T			
021803	0.037	0.089	0.091	0.056	0.031	0.202	-3.48	-5.87	23800	12.4	8.0	T			
024760	-0.089	-0.034	0.070	0.031	-0.161	0.028	-4.71	-7.54	29000	18.4	11.6				
027396	0.332	0.380	0.095	0.069	0.393	0.519	-1.61	-3.25	16800	6.1	4.8	T			
029248	0.034	0.086	0.079	0.044	0.002	0.174	-3.87	-6.27	23900	12.5	9.5	T			
033328	0.049	0.071	0.080	0.044	-0.014	0.159	-3.92	-6.27	23400	12.0	9.9		EA	N	T
035411	-0.052	0.002	0.090	0.052	-0.078	0.106	-3.97	-6.66	27300	16.3	8.7	T	EA		T
043078	0.270	0.288	0.417	0.388	0.925	1.065	-4.20	0.11	18000	7.0	0.9	T			
043818	-0.083	0.028	0.109	0.072	-0.008	0.172	-5.60	-2.80	23500	12.1	2.0	T			
043837							-5.30						EA		
044743	-0.037	0.016	0.061	0.023	-0.120	0.062	-4.76	-7.40	26700	15.6	12.8				
046328	-0.057	-0.003	0.072	0.034	-0.120	0.065	-5.22	-7.93	27500	16.6	15.4	T			
050707	-0.050	0.003	0.081	0.043	-0.094	0.090	-4.71	-7.39	27200	16.2	12.3	T			
051309	0.191	0.210	0.101	0.069	0.197	0.349	-5.11	-3.14	19600	8.4	3.3	T			
051630	0.156	0.176	0.088	0.055	0.129	0.287	-3.30	-5.36	20300	9.0	8.6	T			
052918	0.015	0.038	0.078	0.042	-0.058	0.121	-4.54	-7.00	24600	13.2	12.5		EA		
053755	-0.068	-0.014	0.070	0.031	-0.138	0.049	-5.22	-7.97	27900	17.1	15.2	F			
053974	-0.127	-0.072	0.078	0.038	-0.191	0.004	-6.17	-9.17	31100	21.2	21.3	F			
055857	-0.106	-0.052	0.083	0.043	-0.157	0.035	-4.17	-7.06	29800	19.5	8.8	T			
057219	0.240	0.288	0.110	0.081	0.310	0.450	-1.98	-3.85	18600	7.5	5.1	T	EA	N	
061068	0.041	0.064	0.090	0.054	-0.003	0.172	-3.30	-5.68	23600	12.2	7.4				
063949	0.016	0.038	0.094	0.057	-0.026	0.153	-3.39	-5.85	24600	13.2	7.4				
064365	0.076	0.127	0.086	0.052	0.066	0.231	-3.30	-5.57	22500	11.1	7.8	T			
064722	0.009	0.032	0.095	0.059	-0.030	0.149	-3.62	-6.10	24800	13.4	8.1	T			
065575	0.323	0.340	0.099	0.071	0.351	0.483	-2.27	-3.94	17000	6.3	6.4	T			
067536	0.149	0.169	0.091	0.058	-0.128	0.286	-4.12	-6.20	20500	9.2	12.5	T	EA	N	
068324	0.018	0.071	0.076	0.040	-0.023	0.151	-3.92	-6.37	24500	13.1	9.5		E	N	
074071	0.426	0.441	0.111	0.088	0.500	0.616	-0.63	-2.04	15300	5.1	3.3	?		N	
074280	0.239	0.258	0.094	0.064	0.240	0.385	-2.24	-4.11	18600	7.5	5.8				
077320	0.144	0.164	0.079	0.047	0.099	0.258	-2.10	-2.09	20600	9.3	1.9		E	N	
078616	0.005	0.057	0.088	0.052	-0.014	0.162	-3.82	-6.32	25000	13.7	6.9				
080383	0.030	0.053	0.080	0.044	-0.036	0.141	-3.30	-5.71	24000	12.6	7.3	F			
085953	0.224	0.243	0.098	0.068	0.232	0.379	-3.23	-5.13	18900	7.8	9.0				
086466	0.381	0.397	0.095	0.070	0.413	0.537	-3.05	-4.57	16000	5.6	9.7	T			
092024	-0.046	0.008	0.082	0.045	-0.086	0.097	-4.49	-7.16	27000	16.0	11.2	T			
104841	0.257	0.305	0.103	0.075	0.317	0.454	-1.90	-3.73	18300	7.3	5.0	T			
106490	0.044	0.066	0.088	0.052	-0.004	0.170	-3.13	-5.50	23500	12.1	6.9	?			T
109668	0.112	0.133	0.093	0.060	0.088	0.252	-2.18	-4.35	21400	10.0	4.9	T			
111123	-0.069	-0.020	0.067	0.028	-0.152	0.036	-4.60	-7.35	28000	17.2	11.4	?			
112481							-3.62								
116658	-0.020	0.041	0.080	0.044	-0.050	0.128	-4.02	-6.60	26000	14.8	9.3	T			
118716	0.009	0.062	0.064	0.028	-0.057	0.118	-3.97	-6.45	23700	12.3	10.5	T			
120307	0.053	0.104	0.078	0.043	0.023	0.191	-3.53	-5.87	23200	11.8	8.4	T			
122451	-0.009	0.014	0.053	0.016	-0.137	0.046	-4.38	-6.92	25600	14.3	11.2	T			
126341	0.120	0.141	0.082	0.049	0.075	0.238	-3.13	-5.28	21200	9.8	7.6	T			
129056	0.079	0.101	0.075	0.040	0.012	0.181	-4.17	-6.43	22400	11.0	11.6	T		N	
129557	-0.002	0.051	0.075	0.039	-0.049	0.128	-3.53	-6.05	25300	14.0	7.7	T			

129929	0.027	0.050	0.075	0.039	-0.049	0.128	-3.26	-5.68	24100	12.7	7.1			
136298	0.044	0.096	0.077	0.043	0.012	0.182	-3.57	-5.94	23500	12.1	8.4	T		
145794							-3.39							
147165	-0.083	-0.029	0.062	0.024	-0.170	0.019	-4.44	-7.24	28700	18.1	10.3	T		
147985														
156662							-3.62							T
157056	0.071	0.122	0.094	0.060	0.076	0.242	-3.39	-5.68	22600	11.2	8.1	T		
158926	0.073	0.095	0.073	0.038	0.002	0.172	-3.48	-5.76	22600	11.2	8.4	T		
160578	0.041	0.093	0.076	0.041	0.005	0.175	-3.72	-6.10	23600	12.2	9.0			
160762	0.259	0.307	0.086	0.058	0.285	0.422	-2.12	-3.94	18200	7.2	5.6	F		
163472	0.097	0.118	0.092	0.058	0.068	0.234	-2.92	-5.13	21800	10.4	6.7			
165174	-0.162	-0.135	0.066	0.024	-0.293	-0.088	-6.38	-9.55	33500	24.7	21.9	F	E	N
199140	-0.016	0.037	0.077	0.040	-0.062	0.117	-3.87	-6.44	25800	14.6	8.8		EA	
205021	-0.019	0.028	0.073	0.036	-0.081	0.100	-4.12	-6.70	26000	14.8	9.8	T	E	
214993	0.004	0.057	0.076	0.040	-0.039	0.137	-4.02	-6.52	25000	13.7	9.7	T		
216916	0.049	0.100	0.085	0.050	0.031	0.200	-2.96	-5.31	23400	12.0	6.4	T		
217035	-0.134	-0.079	0.059	0.019	-0.238	-0.041	-3.53	-6.56	31600	21.9	6.2	T		
224559	0.291	0.338	0.095	0.068	0.342	0.474	-2.30	-1.75	17600	6.7	2.2		E	N T
303067	0.008	0.031	0.097	0.060	-0.029	0.151	-3.92	-6.40	24900	13.6	9.3	T		
303068	0.010	0.033	0.093	0.056	-0.034	0.145	-3.57	-6.05	24800	13.4	8.0	T		
326327	-0.024	0.000	0.084	0.047	-0.092	0.093	-3.82	-6.41	26200	15.0	8.4	T		T
326330	-0.049	-0.025	0.098	0.059	-0.094	0.094	-3.39	-6.07	27200	16.2	6.7	T		N
326333	-0.041	-0.017	0.095	0.057	-0.090	0.097	-3.82	-6.47	26800	15.7	8.3	T		N
SN01	0.004	0.027	0.050	0.013	-0.126	0.054	-5.11	-7.61	25000	13.7	16.1	T	EA	N
SN02							-4.40							T
SN03	-0.036	-0.012	0.092	0.053	-0.091	0.095	-4.49	-7.12	26600	15.5	11.3	T	E	
SN04	0.040	0.092	0.083	0.048	0.018	0.188	-3.57	-5.95	23700	12.3	8.3	T		
SN05									16000	5.6	1.2	F	EA	T
SN06	-0.005	0.018	0.078	0.041	-0.082	0.100	-3.67	-6.20	25400	14.1	8.1	T		
SN07	0.068	0.090	0.089	0.054	0.028	0.199	-3.30	-5.60	22700	11.3	7.7	T		
SN08	-0.035	-0.011	0.076	0.037	-0.123	0.063	-4.76	-7.39	26600	15.5	12.8	T		N
SN09	0.010	0.033	0.085	0.046	-0.050	0.129	-3.87	-6.35	24800	13.4	9.1	T		
SN10	-0.010	0.013	0.093	0.055	-0.058	0.124	-4.60	-7.15	25600	14.3	12.4	T		
SN11	-0.034	0.019	0.089	0.052	-0.059	0.123	-4.17	-6.80	26600	15.5	9.8	T		
SN12	-0.011	0.012	0.092	0.054	-0.062	0.121	-4.38	-6.93	25600	14.3	11.2	T		
SN13	0.014	0.037	0.099	0.062	-0.017	0.162	-3.87	-6.33	24600	13.2	9.2	T		
SN14	-0.064	-0.010	0.085	0.047	-0.102	0.084	-4.65	-7.38	27800	16.9	11.7	T		
SN15	0.047	0.098	0.062	0.027	-0.017	0.152	-3.13	-5.49	23400	12.0	6.9	T		N
SN16	-0.068	-0.043	0.106	0.067	-0.101	0.090	-3.53	-6.28	27900	17.1	7.0	T		N
SN17	0.036	0.058	0.097	0.061	0.004	0.180	-4.76	-7.15	23800	12.4	14.3	T		
SN18	0.185	0.205	0.120	0.089	0.230	0.383	-3.04	-5.03	19700	8.5	7.9	T		
SN19	0.290	0.307	0.099	0.071	0.313	0.450	-1.43	-3.18	17600	6.7	4.2	T		
SN20	0.007	0.030	0.101	0.065	-0.020	0.160	-3.35	-5.84	24900	13.6	7.2	T		
SN21							-2.80		22600	11.2	0.6	F		
SN22	-0.014	0.038	0.077	0.041	-0.059	0.120	-4.44	-7.00	25800	14.6	11.4	T		

HD	Mp	TBI	VBI	EBI	Pil	VH	HROV	LROV	IRAS	F-1565 A	F-1965 A	F-2325 A	F-2740 A	F-12000 A	F-25000 A
000886	4	SB1	VB3		T	F	T	T	T	5.91E-09	3.53E-09	2.40E-09	1.27E-09	1.40	0.38
003379	2	SB			T		T	T	F	2.31E-10	1.38E-10	8.92E-11	5.85E-11		
013494	1						F	F	T					0.33	0.69
013831	1						F	F	F						
013866	1						F	F	F						
014250	1						F	F	F						
015752	1						F	F	F						
016582	2	SB			T	F	T	T	T	1.95E-09	1.15E-09	7.86E-10	4.44E-10	0.60	0.79
021803	2	SB?			T	F	T	T	F	5.95E-11	3.33E-11	2.30E-11	2.47E-11		
024760	3	SB2	VB2				T	T	T	5.78E-09	3.24E-09	2.29E-09	1.33E-09	1.51	0.37
027396	2	SB					T	T	F	3.05E-10	1.67E-10	1.03E-10	9.13E-11		
029248	3	SB	VB2	EB	T	?	T	T	T	2.01E-09	1.18E-09	8.49E-10	5.01E-10	0.53	0.30
033328	2		VB2				T	T	F	1.44E-09	8.52E-10	6.25E-10	3.67E-10		
035411	5	SB2	VB3	EB			T	T	T	3.73E-09	1.88E-09	1.33E-09	8.12E-10	1.06	0.27
043078	2	SB					F	T	F	1.19E-12	1.21E-12	1.31E-12	1.63E-12		
043818	2		VB2		T	T	F	T	F	1.47E-11	8.75E-12	5.91E-12	9.58E-12		
043837	1						F	T	F	7.00E-13	1.44E-12	4.00E-13	8.50E-13		
044743	3	SB	VB2		T	T	T	T	T	1.39E-08	8.35E-09	6.27E-09	3.88E-09	3.29	0.81
046328	3	SB	VB2			F	T	T	F	2.05E-09	1.18E-09	8.00E-10	4.29E-10		
050707	3	SB	VB2			T	T	T	F	1.09E-09	6.12E-10	4.42E-10	2.52E-10		
051309	1						T	T	T	3.63E-10	2.40E-10	2.18E-10	1.75E-10	0.72	0.25
051630	1						T	F	F						
052918	1						T	T	F	7.36E-10	4.32E-10	3.35E-10	1.98E-10		
053755	4	SB	VB3				T	T	F	1.06E-10	6.44E-11	4.81E-11	3.79E-11		
053974	4	SB	VB3				T	T	T	1.77E-10	1.07E-10	7.72E-11	7.76E-11	0.46	0.60
055857	2	SB					T	T	F	4.68E-10	2.59E-10	1.70E-10	8.89E-11		
057219	4	SB	VB3				T	F	T					0.31	0.57
061068	1						T	T	F	4.01E-10	2.25E-10	1.53E-10	9.49E-11		
063949	1						T	T	F	3.29E-10	1.81E-10	1.19E-10	8.05E-11		
064365	2	SB					F	T	F	2.66E-10	1.59E-10	1.12E-10	6.85E-11		
064722	1						T	T	F	3.88E-10	2.19E-10	1.47E-10	9.24E-11		
065575	1						T	T	T	2.09E-09	1.29E-09	8.83E-10	5.26E-10	1.07	0.28
067536	2		VB2				F	T	F	1.44E-10	8.30E-11	5.21E-11	3.92E-11		
068324	2	SB					T	F	F						
074071	1						T	T	F	2.47E-10	1.63E-10	1.06E-10	6.98E-11		
074280	1						T	T	T	1.15E-09	7.03E-10	4.76E-10	2.83E-10	0.45	0.29
077320	1						T	T	F	1.95E-10	1.20E-10	9.03E-11	5.68E-11		
078616	2		VB2				F	T	F	6.22E-11	3.20E-11	2.74E-11	2.11E-11		
080383	1						F	F	F						
085953	1						T	T	F	2.09E-10	1.30E-10	8.85E-11	5.79E-11		
086466	1						T	T	F	1.23E-10	8.18E-11	5.68E-11	3.71E-11		
092024	2	SB		EB			F	F	F						
104841	2	SB		EB			F	F	F						
106490	1						T	T	T	7.26E-09	4.21E-09	2.14E-09	1.49E-09	1.45	0.43
109668	2						T	T	T	7.08E-09	4.14E-09	2.72E-09	1.41E-09	1.83	0.45
111123	3	SB	VB2				F	T	T	2.83E-08	1.84E-08	1.29E-08	7.79E-09	5.43	0.65
112481	1						F	T	F	9.95E-12	9.67E-12	6.05E-12	4.77E-12		
116658	5	SB2	VB4	EB	T	T	F	T	T	3.13E-08	1.95E-08	1.43E-08	8.83E-09	8.99	1.81
118716	2	SB		EB			F	F	T					2.43	0.57
120307	2	SB1					T	T	T	4.06E-09	2.33E-09	1.55E-09	8.25E-10	0.90	0.25
122451	3	SB1	VB2		T	T	F	T	T	4.40E-08	2.62E-08	1.97E-08	1.16E-08	11.43	2.25
126341	3	SB	VB2		F		F	T	T	9.31E-10	5.49E-10	3.43E-10	2.31E-10	0.66	0.99
129056	3	SB	VB2		T	T	F	T	T	7.98E-09	4.88E-09	3.72E-09	2.18E-09	2.53	0.60
129557	3	SB	VB2			T	T	T	F	1.88E-10	9.00E-11	5.64E-11	4.71E-11		

129929	1				F	T	F	3.98E-11	2.60E-11	1.77E-11	1.07E-11		
136298	2 SB				T	T	T	4.60E-09	2.66E-09	1.80E-09	9.59E-10	1.04	0.47
145794	1				F	T	F	7.14E-12	5.16E-12	2.33E-12	3.39E-12		
147165	3 SB1	VB2			T	T	T	2.54E-09	9.76E-10	5.83E-10	5.61E-10	6.21	0.51
147985	1				F	T	F	1.27E-11	6.86E-12	5.08E-12	4.63E-12		
156662	1				F	T	F				4.53E-12		
157056	3 SB1	VB2			T	T	T	3.96E-09	2.36E-09	1.61E-09	8.74E-10	1.19	0.35
158926	3 SB		EB?		T	T	T	1.95E-08	1.15E-08	8.05E-09	5.08E-09	4.46	1.20
160576	2 SB				T	T	T	9.28E-09	5.55E-09	3.86E-09	1.99E-09	2.19	0.75
160762	2 SB1				T	T	T	1.59E-09	9.63E-10	6.46E-10	4.02E-10	0.75	0.25
163472	3 SB	VB2			T	F	T	1.18E-10	5.31E-11	3.27E-11	3.70E-11		
165174	2 SB				T	T	F	1.50E-10	8.90E-11	5.82E-11	5.08E-11		
199140	3 SB	VB2			T	T	T	1.24E-10	7.43E-11	5.47E-11	3.86E-11	0.43	0.32
205021	3 SB	VB2			T	?	T	4.97E-09	2.94E-09	2.03E-09	1.06E-09	1.18	0.36
214993	2 SB				T	T	T	4.65E-10	2.71E-10	1.96E-10	1.34E-10		
216916	3 SB1	VB2		EB	T	T	T	3.37E-10	1.95E-10	1.33E-10	9.16E-11		
217035	2	VB2			F	T	F	8.30E-12	1.83E-12	1.99E-12	2.66E-12		
224559	2 SB				T	T	F	6.55E-11	4.48E-11	3.31E-11	2.35E-11		
303067	1				F	F	F						
303068	1				F	F	F						
326327	1				F	F	F						
326330	1				F	F	F						
326333	1				F	F	F						
SN01	1				F	F	F						
SN02	1				F	F	F						
SN03	1				F	F	F						
SN04	2 SB2				F	F	F						
SN05	1				F	F	F						
SN06	1				F	F	F						
SN07	1				F	F	F						
SN08	1				F	F	F						
SN09	1				F	F	F						
SN10	1				F	F	F						
SN11	3 SB	VB2		EB	F	F	F						
SN12	1				F	F	F						
SN13	1				F	F	F						
SN14	2 SB2				F	F	F						
SN15	2 SB?				F	F	F						
SN16	1				F	F	F						
SN17	1				F	F	F						
SN18	1				F	F	F						
SN19	1				F	F	F						
SN20	1				F	F	F						
SN21	1				F	F	F						
SN22	2 SB				F	F	F						

HD	F-60000 A	F-100000 A	R1	R2	Vsin	VarSec(P)	CLS	Literatura
000886	0.36	0.85	0.925	3.68	5	0.06	N	1,2,3,4,5,6,10,11,19,68,69,75,77,79,155,159
003379			0.942		30		N	1,2,3,6,10,19,43,125,155
013494	0.40	7.18		0.48	280		N	1,3,11,19,79
013831					340		N	3,46,57,79
013866					39		B	1,2,3,79
014250					290		B	1,3,19,79
015752					220		N	1,2,3,19,79
016582	0.40	1.13	0.931	0.76	10	0.86	N	1,2,3,4,5,6,10,11,19,40,68,69,77,79,104,134,151,155
021803			0.964		5		B	1,2,3,4,5,6,10,19,49,68,79,101,155
024760	0.40	10.65	0.928	4.08	153		N	2,3,4,6,10,11,61,120
027396			0.948		20		N	1,2,3,4,6,10,121,146
029248	0.40	1.00	0.935	1.77	30	-1.11	B	1,2,3,4,5,6,10,11,19,68,69,75,79,140,155,170
033328			0.937		325		B	1,2,3,4,6,7,10,121,142,151,155,167
035411	0.40	8.54	0.927	3.93	46		N	1,2,3,6,10,11,92,139,140,146,147
043078			1.012		139		N	1,3,10,19,79,165
043818			0.983		99		N	1,2,3,10,19,79,151,154,155,165
043837			1.007		40		N	1,3,10,124,138
044743	0.40	1.00	0.934	4.06	30	-0.5	B	1,2,3,4,5,6,10,11,19,68,69,79,85,101,155
046328			0.928		10	0.00	N	1,2,3,4,5,6,10,12,19,68,69,79,101,155
050707			0.934		40	(var)	B	1,2,3,4,5,6,10,12,19,68,69,79,101,144,155
051309	0.40	5.53	0.968	2.88	26		N	1,2,3,4,7,10,11,144
051630							N	1,2,3,4,6,7,12
052918			0.941		335		B	1,2,3,4,6,7,10,55,68,69,128,142,155
053755			0.957		275		N	1,2,3,4,6,7,10,19,68,69,79,138,155
053974	8.56	18.50	0.965	0.77	168		N	1,2,3,4,6,10,11,19,79,118,126,138
055857			0.928				N	1,2,3,4,6,7,10,12,117
057219	1.86	2.08		0.54	124		N	1,2,3,4,6,11,12,117,132,144
061068			0.938		5		B	1,2,3,4,10,12,55,68,69,155
063949			0.939				N	1,2,3,4,6,10,68,69,144
064365			0.942				B	1,2,3,6,10,12,64,68,69,118
064722			0.938		155		N	1,2,3,4,6,10,12,68,69,144,155
065575	0.40	8.78	0.935	3.82	98		N	1,2,3,4,6,12,10,11,144
067536			0.946		292		B	1,2,3,6,10,12,118,121
068324					245		N	1,2,3,4,6,68,69,155
074071			0.946		128		N	1,2,3,4,6,10
074280	0.94	1.14	0.936	1.55	132		N	1,2,3,4,6,10,11
077320			0.948				B	2,4,6,10
078616			0.956		73		N	3,10,45,57,138,154
080383							B	1,3,55,63
085953			0.945				N	2,6,10,121
086466			0.950		30		N	1,2,3,4,6,10,12,121
092024					135		B	1,3,7,48,58,67,68,69,70,155
104841					56		N	1,2,3,6
106490	0.49	18.71	0.922	3.37	18		N	1,2,3,4,6,7,10,11
109668	0.41	19.16	0.921	4.07	195		N	1,2,3,4,6,7,10,11,12
111123	1.77	13.32	0.931	8.35	35		B	1,2,3,5,6,10,11,12,19,38,65,69,79,85,151,155
112481			0.972				B	10,54
116658	0.40	1.00	0.932	4.97	135	-1.	N	1,2,3,5,6,10,11,19,35,68,69,76,85,101,129,139,140,1
118716	0.40	10.89		4.26	140		B	1,2,3,4,6,11,19,68,69,85,129,155
120307	0.40	1.00	0.924	3.60	91		N	2,3,4,6,8,10,11,37,57,72,139,151
122451	5.01	55.63	0.928	5.08	110		N	1,2,3,5,6,7,10,11,19,68,69,101,151,155
126341	1.24	1.92	0.937	0.67	20		N	1,2,3,5,6,10,11,19,65,68,69,79,101,155
129056	0.40	6.82	0.935	4.22	15		N	1,2,3,5,6,10,11,12,19,65,68,69,151,155
129557			0.942		15		B	2,3,6,10,29,55,57,170

129929			0.948					B	10,25,55,57,69
136298	0.40	1.50	0.924	2.21	225			N	1,2,3,4,6,10,11,19,26,55,68,69,129
145794			0.972					B	10,54
147165	65.12	55.05	0.929	12.18	55	2.3		B	1,2,3,4,5,6,10,11,12,19,27,34,54,55,61,68,69,79,155
147985			0.961					B	2,10,54,55,61
156662								B	2,10,54,55,62
157056	0.54	4.81	0.927	3.40	30			N	1,2,3,4,5,6,10,11,19,26,68,69,79,151,155
158926	5.04	129.14	0.930	3.72	145	250		B	1,2,3,4,5,6,10,11,19,68,69,127,151,155
160578	0.91	9.87	0.923	2.92	120			B	1,2,3,4,5,6,10,11,12,19,68,69,101,144,151,155
160762	0.40	1.00	0.937	3.00	8			N	2,3,4,6,8,10,11,51,62,170
163472			0.952		120			N	1,2,3,4,5,6,10,19,56,68,69,151,155,170
165174			0.954		290			B	2,3,4,6,10,17,19,68,79,122,151,155,168
199140	0.65	1.44	0.951	1.34	45	1.86		N	1,2,3,5,6,10,11,19,30,33,36,68,69,79,114,155,170
205021	0.40	2.27	0.925	3.28	60	1.2		B	1,2,3,4,5,6,10,11,19,68,69,79,101,139,151,155,170
214993			0.945		55	-0.34		B	1,2,3,4,5,6,10,19,53,68,69,79,101,151,155
216916			0.944		25	6.5		B	1,2,3,4,5,6,10,19,24,27,52,53,68,69,76,79,101,139,1
217035			0.957		150			N	1,2,3,10,19,79,138
224559			0.958		275			B	1,2,3,4,6,10,42,83,123,145
303067					125			B	7,57,58,67,68,69,70
303068					42			B	7,57,58,67,68,69,70
326327								N	59,66
326330					210			B	59,62,66,69
326333					150			B	1,55,59,60,65,66,68,69
SN01								N	1,3,19,79
SN02					130			B	1,3,79
SN03					190			B	1,3,7,58,67,68,69,70,166
SN04					80			N	59,66,69
SN05								N	1,41
SN06								N	1,9,64,121
SN07								N	1,9,63,64
SN08								N	1,9,63,64
SN09								N	1,3,9,64,65,68,69
SN10					50			B	7,57,58,67,68,69,70
SN11					10			B	7,57,58,67,68,69,70
SN12					129			B	7,57,58,67,68,69,70
SN13					4			B	7,57,58,67,68,69,70
SN14					100			B	55,57,59,60,66,68,69
SN15					150			B	57,59,60,66,68,69
SN16					150			B	55,57,59,60,66,68,69
SN17					4			B	61,67,68,70
SN18								N	61,80
SN19								N	62,81
SN20								N	59,62,66
SN21								B	13,62,82
SN22					203			B	1,7,58,67,68,69,70,155

· II - BETASUSP.WK1

HD	SAC	HR	Cl	BDDDDPD	Nome	Ip	d 1950.01	δ 1950.01	μ d	μ δ	L	b	Agglomerado	
014053	023158	-	B	56	0498	NGC869-612	S	2.1452	56.4648	-0.003	0.02	134.59	0.00	NGC869#0612
019374	093284	938	B	17	0493	UW Ari	S	3.0436	17.4118	-0.002	0.01	162.98	-34.21	As.OB1 Ori(?)
023480	076172	1156	B	23	0522	V971 Tau	S	3.4321	23.4739	0.002	-0.04	166.57	-23.75	Pleiades#HR980
023802	056722	-	B	31	0655	ADS2784	S	3.4558	32.0645	0.001	-0.01	161.19	-17.10	
024640	056824	1215	B	34	0768		S	3.5315	34.5611	0.000	0.00	160.47	-13.97	As.OB2 Per
025638	013031	1260	B	61	0676	SZ Cam	S	4.0326	62.1149	-0.003	-0.01	143.68	7.66	NGC1502#P2
035715	112775	1811	B	2	0962	30 Ksi Ori	S	5.2413	3.0314	0.000	0.00	200.09	-17.22	As.OB1 Ori
037479	132408	1932	B	-2	1327	V1030 Ori	S	5.3640	0.0000	-0.002	0.01	206.82	-17.32	As.OB1 Ori
037776	132446	-	B	-1	1005	V901 Ori	S	5.3824	0.0000	-0.001	0.00	206.13	-16.37	As.OB1 Ori
039698	094956	2052	B	19	1126	57 Ori	S	5.5159	19.4430	0.000	-0.01	188.98	0.00	As.OB1 Cas-Tau
044081	171549	2271	B	-20	1355		S	6.1651	-20.5415	-0.001	-0.01	228.51	-16.27	
044402	196698	2282	C	-30	3038	Dzeta CMa	S	6.1824	-30.0224	0.000	0.00	237.52	-19.43	
047432	114191	2442	B	1	1443	*	S	6.3800	1.3600	-0.001	-0.01			As.OB1 Mon
047670	218071	2451	C	-43	2576	Niu Pup	S	6.3614	-43.0904	-0.001	-0.01	251.94	-20.54	
049131	197177	2501	C	-30	3505		S	6.4637	-30.5343	0.000	0.00	240.50	-14.73	
054893	197632	2702	C	-39	3105		S	7.0710	-39.3428	-0.001	0.00	250.69	-13.83	
055958	197719	2741	C	-30	4143	GG CMa	S	7.1152	-30.5948	-0.002	0.00	243.20	0.00	CR121#42
058050	096856	2817	B	15	1564		S	7.2400	15.3100	0.001	0.00			
058260	197934	-	C	-36	3578		S	7.2132	-36.1433	0.000	-0.01	248.87	0.00	CR135 (?)
064503	198545	3084	C	-38	3769	b Pup	S	7.5052	-38.4357	-0.001	-0.01	253.90	0.00	
064740	219106	3089	C	-49	3137		S	7.5139	-49.2856	0.000	0.02	263.38	-11.19	
066522	235688	-	C	-50	3111		S	8.0012	-50.2757	-0.001	-0.02	264.95	-10.50	
074196	236165	3448	P	-52	1584	IC2391-21	S	8.3852	-52.5013	-0.004	0.03	270.33	0.00	IC2391#P21
074375	236181	3457	P	-59	1080	V343 Car	S	8.3931	-59.3456	-0.001	0.00	275.82	-10.86	
074455	220313	3462	B	-47	4251	HX Vel	S	8.4039	-47.5508	-0.003	-0.01	266.60	0.00	IC2395#L1
096446	238766	-	P	-59	3038		S	11.0359	-59.4046	-0.003	0.00	290.10	0.27	As. Sco-Cen
116072	252283	5034	P	-60	4627	V790 Cen	S	13.1921	-60.4239	-0.002	-0.02	306.70	1.67	
142883	183972	5934	B	-20	4364		S	15.5445	-20.5022	-0.001	-0.02	350.88	24.09	As.OB2 Sco
149881	102273	-	B	14	3086	V600 Her	S	16.3441	14.3431	0.000	0.01	31.37	36.23	Est.Campo
156633	065913	6431	B	33	2864	u Her	S	17.1529	33.0910	-0.001	-0.01	56.40	33.14	
168785	103546	-	B	10	3452		S	18.1401	10.4747	0.000	-0.02	38.74	12.64	
189687	069231	7647	B	36	3806	V1746 Cyg	S	19.5805	36.5417	0.000	0.00	73.07	3.76	
208095	033819	8357	B	55	2339		S	21.5019	55.3341	0.001	0.01	99.56	1.28	As.OB2 Cep
SNS01	-	0963	-	-	-	NGC869-963	S	2.1526	56.5430		0.00	134.62	0.00	NGC869#0963
SNS02	023251	-	B	56	0575	NGC884-2299	S	2.1836	56.5348	0.001	0.01	135.04	0.00	NGC884#02299
SNS03	-	F26	P	-57	3526	V379 Car	S	10.3404	-57.5842		0.00	285.87	0.08	NGC3293#F26
SNS05	-	-	-	-	-	LMC-257	S	5.2300	-69.4500		0.00	280.40	-33.00	LMC-257
SNS06	-	S289	C	-41	11032	NGC6231-289	S	16.5036	-41.4330		0.00	343.47	1.20	NGC6231#S289
SNS07	012303	-	B	60	0487	V528 Cas	S	2.2553	60.2603	-0.004	-0.04	134.68	0.04	
SNS08	-	-	-	-	-	V1922 Cyg	S	20.1453	37.3100		0.00	75.41	1.29	IC4996#H7

HD	TSp-1	CL-1	TSp-2	CL-2	VR	A(VR)	μ	D(pc)	T	DJO	Periodo 1	Periodo 2	MagMin	MagMax	δ (mag)
014053	B1	II					0.05	2500	C		0.20219000		8.68	8.66	0.020
019374	B1.5	V			28		0.03	500	S	2438379.296	0.15275000		6.23	6.10	0.130
023480	B7	III			6		0.05	120	?		0.48968000		4.19	4.18	0.010
023802	B5						0.02						7.47	7.44	0.030
024640	B2	V			17		0.00	340	S		0.13169000		5.51	5.45	0.060
025638	B0	III	09.5				0.05	1600	S		0.19028000	0.20940000		7.00	
035715	B2	IV	B2	IV	12		0.00	330	S		0.30806000			4.56	
037479	B2	Vp			29		0.03	550	S				6.65	6.64	0.010
037776	B2	IV-V			28		0.02	790	S		0.37968000		6.85	6.82	0.030
039698	B2	V			21	140	0.01	480	S				5.92	5.90	0.020
044081	B3	II-III			31		0.02						5.81	5.79	0.020
044402	B3	V	K0		32		0.00	88	S					3.02	
047432	09.5	II-III			58						0.31300000		6.25	6.02	0.230
047670	B8	III			28		0.02	75	S				3.20	3.16	0.040
049131	B2	III			17		0.00	280	S					5.56	
054893	B3	IV-V			20		0.02	200	S					4.83	
055958	B2	V			28		0.03	560	?				6.59	6.53	0.060
058050	B2	Ve			37			730	S					6.41	
058260	B3	IIIpk			36		0.01	790	S					6.73	
064503	B2	V			30	142	0.02	230	S				4.54	4.47	0.070
064740	B2	V			8		0.02	440	S					4.63	
066522	B2	IIIp					0.03	1300	S					7.21	
074196	B8	IV			14		0.07	170	S		0.38800000		5.62	5.56	0.060
074375	B1.5	III			13	110	0.02	350	S				4.33	4.20	0.130
074455	B1.5	V			42		0.05			2442827.143	0.56200000	0.44000000	5.55	5.51	0.040
096446	B2	Vhe			6		0.05	690	S		0.84900000			6.68	
116072	B2.5	V			26		0.04	130	S				6.27	6.16	0.110
142883	B3	V			-28	128	0.03	250	S		0.28720000		5.87	5.84	0.030
149881	B0.5	III			13		0.01				0.20579700		7.03	7.00	0.030
156633	B3	III	B5	III	-17	196	0.02	350	S					4.82	
168785	B2	V			-13		0.02	1100	S					7.90	
189687	B3	V					0.00	240	S		0.20760000		5.26	5.19	0.070
208095	B7	V	A		-19	200	0.02	150	S				5.71	5.68	0.030
SNS01	B2	IV						2200	?		0.21000000		10.69	10.66	0.030
SNS02	B0.5	IV					0.02	2300	?		0.25000000		9.10	9.08	0.020
SNS03	B1	III			-16			2600	?		0.17530000		9.24	9.22	0.020
SNS05								150		2444596.58	0.21000000		14.25	14.24	0.010
SNS06						60		1750	?		0.09000000		9.51	9.49	0.020
SNS07	B5	V			-16		0.07						8.86	8.69	0.170
SNS08	B0.5	III						1930	A				10.99	10.96	0.030

HD	Cor	(U-B)	(B-V)	(R-I)	E(B-V)	(U-B)	(B-V) _o	(b-y)	c1	m1	B Index	B Index 1	(b-y) _o	E(b-y)
014053	B	-0.62	0.24			-0.98	-0.27	0.255	0.070	-0.051	2.589	2.589	-0.116	0.371
019374	V	-0.79	-0.12		0.13	-0.87	-0.24	-0.034	0.088	0.078	2.657	2.652	-0.109	0.075
023480	V	-0.42	-0.06	-0.04	0.08	-0.47	-0.13	0.004	0.600	0.078	2.639	2.639	-0.059	0.063
023802	V	-0.34	0.17			-0.57	-0.15	0.168	0.506	0.037	2.694	2.694	-0.072	0.240
024640	V	-0.75	-0.03		0.22	-0.90	-0.24	0.024	0.126	0.049	2.646	2.641	-0.106	0.130
025638	V	-0.50	0.42			-1.00	-0.27	0.412	0.093	-0.110	2.573	2.568	-0.117	0.529
035715	V	-0.94	-0.23	-0.22	0.04	-0.96	-0.26	-0.088	0.033	0.075	2.620	2.615	-0.113	0.025
037479	Y	-0.86	-0.19			-0.90	-0.24	-0.063	0.038	0.095	2.602	2.597	-0.113	0.050
037776	B	-0.86	-0.14			-0.94	-0.25	-0.057	0.059	0.104	2.628	2.628	-0.111	0.054
039698	V	-0.74	-0.17		0.07	-0.77	-0.21	-0.056	0.195	0.083	2.635	2.630	-0.098	0.042
044081	V		-0.15		0.02			-0.070	0.362	0.094	2.655	2.655	-0.081	0.011
044402	V	-0.72	-0.19	-0.18	0.04	-0.72	-0.20	-0.094	0.263	0.110	2.677	2.672	-0.090	-0.004
047432	V	-0.82	0.15		0.40	-1.15	-0.31							
047670	V	-0.40	-0.11	-0.07	-0.01	-0.40	-0.11	-0.034	0.752	0.084	2.680	2.675	-0.043	0.009
049131	V	-0.88	-0.19		0.04	-0.92	-0.25	-0.064	0.052	0.073	2.545	2.545	-0.112	0.048
054893	V	-0.69	-0.18	-0.15	0.06	-0.70	-0.19	-0.080	0.293	0.090	2.653	2.653	-0.088	0.008
055958	V	-0.77	0.16		0.06	-1.10	-0.30	-0.081	0.184	0.100	2.655	2.650	-0.098	0.017
058050	V	-0.84	-0.18		0.11	-0.88	-0.24							
058260	V	-0.74	-0.12		0.06	-0.81	-0.22	-0.044	0.134	0.086	2.606	2.606	-0.104	0.060
064503	V	-0.69	-0.19	-0.16	0.02	-0.69	-0.19	-0.083	0.247	0.097	2.666	2.661	-0.092	0.009
064740	V	-0.93	-0.23	-0.21	0.02	-0.95	-0.26	-0.106	0.013	0.098	2.615	2.615	-0.115	0.009
066522	V		0.05					-0.088		0.056	2.616	2.616	-0.101	0.013
074196	V	-0.50	-0.14			-0.50	-0.13	-0.054	0.516	0.104	2.708	2.703	-0.066	0.012
074375	V	-0.80	-0.11	-0.13	0.14	-0.90	-0.24	-0.019	0.076	0.060	2.596	2.591	-0.110	0.091
074455	V	-0.88	-0.18			-0.93	-0.25	-0.055	0.000	0.056	2.607	2.602	-0.117	0.062
096446	V	-0.85	-0.15			-0.92	-0.25	-0.100	-0.080	0.110				
116072	V	-0.60	-0.13	-0.15		-0.63	-0.17	0.052	0.283	0.049	2.640	2.640	-0.091	0.143
142883	V	-0.48	0.02		0.22	-0.61	-0.17	0.049	0.350	0.088	2.718	2.713	-0.085	0.134
149881	V	-0.96	-0.18			-1.03	-0.28	-0.055	-0.056	0.035	2.572	2.567	-0.123	0.068
156633	V	-0.76	-0.17	-0.19	0.10	-0.79	-0.21	-0.064	0.221	0.075	2.648	2.643	-0.095	0.031
168785	V		0.10					0.074	0.075	0.045	2.601	2.601	-0.112	0.186
189687	V	-0.69	-0.17		0.03	-0.71	-0.19	-0.057	0.281	0.081	2.635	2.630	-0.089	0.032
208095	V	-0.48	-0.11		0.01	-0.50	-0.13	-0.037	0.508	0.104	2.747	2.742	-0.067	0.030
SNS01	V							0.283	0.188	-0.054				
SNS02	V							0.287	0.115	-0.077	2.615	2.615	-0.113	0.400
SNS03	V		-0.26					0.106	-0.011	0.002	2.565	2.565	-0.121	0.227
SNS05	V	-0.95	-0.17			-1.03	-0.28							
SNS06	V	-0.67	0.11			-0.93	-0.25	0.173	0.016	-0.004	2.610	2.605	-0.120	0.293
SNS07	B													
SNS08	U							0.366	0.070	-0.062	2.612	2.612	-0.119	0.485

HD	c0	c0 1	[c1]	m0	[m1]	(u-b)c	[u-b]	Mv 1	Mbol 1	Teff 1	Massa 1	Rai01	Ag	RE	RN	Sh
014053	-0.004	-0.004	0.019	0.066	0.031	-0.101	0.080	-4.71	-7.24	25400	14.1	13.1	T			
019374	0.073	0.043	0.095	0.102	0.067	0.059	0.229	-1.95	-4.32	23600	12.2	4.0	?			
023480	0.587	0.587	0.599	0.098	0.079	0.666	0.758	-2.40	-3.43	13500	3.9	8.0	T	E		
023802	0.458	0.458	0.472	0.114	0.091	0.542	0.654	-0.78	-2.11	14900	4.8	3.6	T			
024640	0.100	0.070	0.121	0.091	0.057	0.069	0.235	-2.32	-4.61	22700	11.3	4.9	T			
025638	-0.013	-0.043	0.011	0.059	0.022	-0.129	0.054	-5.97	-8.63	26900	15.8	22.2	T			
035715	0.028	-0.002	0.051	0.083	0.047	-0.052	0.144	-3.39	-5.92	25300	14.0	7.2	T			
037479	0.028	-0.002	0.051	0.111	0.075	0.024	0.200	-4.28	-6.81	25300	14.0	10.9	T	E		T
037776	0.048	0.048	0.070	0.121	0.086	0.068	0.242	-2.83	-5.19	23400	12.0	6.0	T			
039698	0.187	0.157	0.206	0.096	0.065	0.184	0.336	-2.75	-4.80	20300	9.0	6.7	T			
044081	0.360	0.360	0.376	0.098	0.072	0.393	0.519	-2.34	-3.91	16400	5.8	6.6				
044402	0.264	0.234	0.262	0.109	0.080	0.301	0.442	-1.42	-3.30	18500	7.4	4.0	T			
047432																
047670	0.750	0.720	0.759	0.087	0.073	0.838	0.905	-1.25	-2.00	12300	3.3	5.0	T			
049131	0.042	0.042	0.065	0.088	0.053	-0.005	0.170	-1.70	-2.37	23600	12.2	1.6				
054893	0.291	0.291	0.309	0.092	0.064	0.301	0.438	-2.31	-4.06	17600	6.7	6.3				
055958	0.181	0.151	0.200	0.106	0.074	0.195	0.348	-2.01	-4.08	20500	9.2	4.7	T			
058050																
058260	0.122	0.122	0.143	0.105	0.072	0.124	0.287	-3.82	-5.99	21200	9.8	10.6				
064503	0.245	0.215	0.264	0.100	0.070	0.261	0.404	-1.80	-3.72	19100	7.9	4.6				
064740	0.011	0.011	0.034	0.101	0.064	-0.017	0.162	-3.39	-5.86	24800	13.4	7.3				
066522	0.155	0.155	0.176	0.060	0.028	0.074	0.231	-3.35	-5.41	20400	9.1	8.8				
074196	0.514	0.484	0.527	0.108	0.087	0.597	0.700	-0.60	-1.87	14600	4.6	3.4	T			N
074375	0.058	0.028	0.080	0.089	0.054	0.015	0.188	-4.60	-7.02	24100	12.7	13.2				
074455	-0.012	-0.042	0.011	0.076	0.038	-0.095	0.088	-4.02	-6.68	26900	15.8	9.0	T			N
096446								-2.50		25700	14.4	0.5	F			
116072	0.254	0.254	0.273	0.095	0.066	0.261	0.404	-2.80	-4.64	18300	7.3	7.6				N
142883	0.323	0.293	0.340	0.131	0.104	0.416	0.548	-1.70	-1.74	17600	6.7	2.2	T			
149881	-0.070	-0.100	-0.045	0.057	0.017	-0.202	-0.010	-6.04	-8.91	29500	19.1	21.0	F			
156633	0.215	0.185	0.234	0.085	0.055	0.194	0.343	-2.25	-4.24	19700	8.5	5.5				T
168785	0.038	0.038	0.060	0.105	0.069	0.022	0.198	-4.07	-6.46	23700	12.3	10.5				
189687	0.275	0.245	0.292	0.091	0.063	0.279	0.418	-3.27	-5.12	18500	7.4	9.3				EA
208095	0.502	0.472	0.515	0.114	0.092	0.595	0.700	-0.60	-1.30	14800	4.7	2.5	T			
SNS01																T
SNS02	0.035	0.035	0.058	0.051	0.015	-0.088	0.087	-3.39	-5.78	23800	12.4	7.6	T			
SNS03	-0.056	-0.056	-0.032	0.075	0.036	-0.150	0.040	-6.17	-8.87	27400	16.4	23.9	T			
SNS05								-4.70								
SNS06	-0.043	-0.073	-0.019	0.090	0.051	-0.103	0.084	-3.87	-6.63	28200	17.4	8.0	T			
SNS07																
SNS08	-0.027	-0.027	-0.003	0.093	0.055	-0.078	0.107	-3.53	-6.13	26300	15.1	7.3	T			

HD	Mp	TBI	VBI	EBI	Pf1	VH	HUV	LUV	IRAS	F-1565 Å	F-1965 Å	F-2325 Å	F-2740 Å	F-12000 Å	F-25000 Å
014053	1						F	F	F						
019374	2	SB	VB2				T	T	F	2.08E-10	1.13E-10	7.46E-11	5.21E-11		
023480	1						T	T	T	3.80E-10	2.51E-10	1.80E-10	1.40E-10	1.31	2.17
023802	2		VB2				F	T	F	9.38E-12	5.32E-12	3.82E-12	4.27E-12		
024640	2	SB					T	T	F	3.16E-10	1.50E-10	8.66E-11	7.44E-11		
025638	3	SB0	VB2	EB			F	F	F						
035715	4	SB2	VB3				T	F	F						
037479	3	SB?	VB2	EB	T		F	F	F						
037776	1						F	T	F	9.16E-11	5.77E-11	4.01E-11	1.53E-11		
039698	2	SB	VB2				T	T	F	2.30E-10	1.41E-10	9.90E-11	8.86E-11		
044081	1						T	T	F	1.95E-10	1.27E-10	8.81E-11	8.76E-11		
044402	2	SB	VB2				T	T	T	3.66E-09	2.19E-09	1.47E-09	8.35E-10	1.45	0.36
047432	1						T	?	?						
047670	2	SB					T	T	T	8.01E-10	6.19E-10	4.44E-10	3.25E-10	1.89	0.52
049131	2		VB2				T	T	F	3.52E-10	2.15E-10	1.49E-10	9.16E-11		
054893	1						T	T	T	6.10E-10	3.77E-10	2.60E-10	1.60E-10	0.34	0.25
055958	2	SB					T	T	F	1.50E-10	9.24E-11	6.15E-11	3.66E-11		
058050	1						T	?	?						
058260	1						T	T	F	1.59E-09	9.63E-10	6.46E-10	4.02E-10		
064503	2	SB					T	T	T	9.84E-10	5.93E-10	3.99E-10	1.36E-10	0.39	0.25
064740	1						T	T	F	1.45E-09	8.15E-10	5.35E-10	1.95E-10		
066522	1						F	T	F				1.09E-11		
074196	2	SB					F	T	F				4.51E-11		
074375	2	SB					T	T	T	8.93E-10	7.15E-10	4.14E-10	1.75E-10	0.66	0.25
074455	2	SB	VB2				F	F	F						
096446	1						F	T	F	1.24E-10	7.07E-11	4.97E-11	3.11E-11		
116072	3		VB3				F	F	F						
142883	2	SB2					T	T	F	1.08E-10	5.85E-11	3.68E-11	3.33E-11		
149881	2	SB		EB			T	T	T	9.18E-11	6.11E-11	4.91E-11	3.05E-11	0.25	0.43
156633	3	SB2	VB2	EB			T	T	T	6.56E-10	4.05E-10	2.83E-10	1.69E-10	0.39	0.25
168785	1						F	T	F	1.42E-11	6.65E-12	4.46E-12	3.92E-12		
189687	2	SB					T	T	F	3.89E-10	2.38E-10	1.67E-10	1.11E-10		
208095	4	SB2	VB3				T	T	F						
SNS01	1						F	F	F						
SNS02	1						F	F	F						
SNS03	1						F	F	F						
SNS05	1						F	F	F						
SNS06	2	SB1					F	F	F						
SNS07	1						F	F	F						
SNS08	1						F	F	F						

HD	F-60000 A	F-100000 A	R1	R2	Vsin 1	VarSec(P)Cls	Literatura
014053						70	N 3,8,19,79
019374			0.942			20	N 1,2,3,6,10,19,31,79,155
023480	4.58	9.41	0.956	0.60		282	N 3,4,6,10,11,62,113,145
023802			0.970			137	N 2,3,4,8,10,139
024640			0.938			137	N 2,3,4,6,8,10,79
025638						258	B 2,3,6,7,9,19,140
035715						166	N 2,3,4,6,10,79,146
037479							N 2,3,6,71,140
037776			0.947			155	N 2,3,10,19,71,79,154
039698			0.943			121	N 2,3,4,6,8,10
044081			0.948				N 2,3,4,6,8,10,12
044402	0.40	1.00	0.929	4.03		63	N 2,3,4,6,8,10,11,12
047432						100	N
047670	0.40	1.00	0.959	3.63		183	N 2,3,4,6,8,10,11,19
049131			0.942				N 2,4,6,10,121,138
054893	0.46	1.93	0.941	1.36		0	N 2,3,4,6,8,10,11,12
055958			0.941				N 1,2,3,4,6,10,12,117,144
058050						140	N
058260			0.937			97	N 2,3,4,10,12,71,154
064503	0.40	14.66	0.936	1.56		221	N 2,3,4,6,8,10,12,11,71
064740			0.927			274	N 3,6,71,144
066522							N 3,10,12,71
074196						130	N 2,3,6,8,10,12
074375	0.40	1.37	0.946	2.64		72	N 1,2,3,4,6,7,10,11
074455						285	B 2,3,6,86
096446			0.943				N 2,3,10,12,71,138,142,154
116072						241	N 1,2,3,6
142883			0.951			98	N 2,3,6,8,10,19,79,139
149881	1.04	1.38	0.955	0.58		60	N 2,3,10,11,19,79,140,154
156633	0.40	1.09	0.940	1.56		88	N 3,4,6,11,28,139,140
168785			0.951				N 3,10,71
189687			0.945			200	N 1,2,3,4,6,10,144
208095						60	N 2,3,4,6,8,10
SNS01							N 3,8,131
SNS02						130	N 3,8,79,131
SNS03						200	N 1,7,58
SNS05							N 87
SNS06							N 59,66
SNS07							N 1,2,3
SNS08							N 62

III - BETALONG.WK1

HD	SAO	HR	Ct	BDCDCPD	Nome	Tr	α 1950.0	δ 1950.0	$\mu\alpha$	$\mu\delta$	L	b	Agglomerado	
013051	022971	-	B	56	0432	V351 Per	L	2.0558	56.4520	-0.002	0.02	133.44	0.00	As.OB1 Per
013544	023052	-	B	53	0480	V353 Per	L	2.1028	53.4053	-0.001	0.01	134.99	0.00	As.OB1 Per
013745	023099	-	B	55	0554	V354 Per	L	2.1218	55.4551	0.000	0.00	134.58	0.00	As.OB1 Per
016429	012383	-	B	60	0541	V482 Cas	L	2.3654	61.0406	0.002	0.03	135.68	1.15	
112078	240368	4897	P	-58	4584	Lambda Cru	L	12.5140	-58.5231	-0.004	-0.01	303.35	3.72	Ag.Sco-Cen
180968	087036	7318	B	22	3648	ES Vul	L	19.1537	22.5603	0.000	0.00	56.36	4.85	
188439	048940	7600	B	47	2945	V819 Cyg	L	19.5132	47.4036	-0.001	-0.01	81.77	10.32	
252214	095271	-	B	13	1120	V916 Ori	L	6.0528	13.5848	-0.001	0.00	195.59	0.00	NGC2169#H2
252248	095281	-	B	13	1123	V917 Ori	L	6.0537	13.5622	-0.001	0.01	195.64	0.00	NGC2169#H5

HD	TSp-1	CL-1	TSp-2	CL-2	VR	A(VR)	μ	D(pc)	T	DJO	Periodo 1	Periodo 2	MagMin	MagMax	δ (Mag)
013051	B1	IV			-49		0.04	2400	C		0.37460000		8.72	8.70	0.02
013544	B0.5	IV					0.02	2000	C		0.39080000		8.89	8.85	0.04
013745	B0	III			-30		0.00	2200	S		0.45039000		8.03	8.01	0.02
016429	O9.5	I-II					0.04	1300	S		0.37822000	0.28292000	8.31	8.27	0.04
112078	B4	IV			16		0.06	54	M	2441779.0	0.39510000	0.17930000	4.64	4.62	0.02
180968	B0-B1	III			1		0.00	140	S	2436338.5	0.60960000		5.46	5.42	0.04
188439	B0.5	IIIp			-65		0.02	0		2436338.6	0.37750000		6.33	6.30	0.03
252214	B2.5	V					0.02	1100	C		0.39912000	0.28297000	8.13	8.11	0.02
252248	B3	V					0.02	1100	C		0.40330000		8.90	8.78	0.12

HD	Cor (U-B)	(B-V)	(R-I)	E(B-V)	(U-B)o	(B-V)o	(b-y)	c1	m1	B Index	B Index 1	(b-y)o	E(b-y)	c0
013051	V -0.72	0.14			-1.02	-0.27	0.294	-0.098	-0.114	2.496				
013544	B -0.82	-0.01			-1.01	-0.27	-0.015	-0.100	-0.005	2.599				
013745	B -0.78	0.17			-1.12	-0.30	0.210	-0.051	-0.063	2.567				
016429	V -0.38	0.62			-1.03	-0.28	0.518	0.040	-0.137	2.613				
112078	V -0.60	-0.15	-0.16	0.03	-0.61	-0.16	-0.067	0.361	0.093	2.685				
180968	V -0.80	0.02		0.28	-1.01	-0.27	0.113	0.017	-0.006	2.561				
188439	V -0.93	-0.11		0.16	-1.06	-0.29	-0.013	-0.011	0.044	2.588				
252214	V -0.63	-0.01			-0.77	-0.21	0.054	0.215	0.054	2.664				
252248	V -0.68	-0.06			-0.79	-0.21	0.027	0.183	0.055	2.592				

HD	c0 1 [c1]	m0 [m1]	(u-b)o [u-b]	Mv 1	Mbol 1	Teff 1	Massa 1	Ratio 1	Ag	RE	RN	Sh	Mp	TBI	VBI
013051															
013544				-4.20											
013745				-6.00											
016429				-3.50											VB
112078				-1.00											
180968				-2.00											VB
188439				-4.80											2 SR?
252214				-1.60											
252248				-4.50											

HD	EBI	Pf1	VH	HRUV	LRUV	IRAS	F-1565 A	F-1965 A	F-2325 A	F-2740 A	F-12000 A	F-25000 A	F-60000 A	F-100000 A	R1
013051				F	F	F									
013544				F	T	F	8.46E-12	5.30E-12	3.49E-12	2.77E-12					0.958
013745				F	T	F	1.16E-11	8.10E-12	5.62E-12	5.89E-12					0.974
016429				F	F	F									
112078				T	T	T	6.14E-10	3.82E-10	2.58E-10	1.66E-10	0.35	0.25	0.46	16.50	0.942
180968				T	T	T	1.74E-10	8.72E-11	6.99E-11	6.78E-11	0.40	0.25	0.40	18.50	0.960
188439	EB?			T	T	F	1.34E-10	8.13E-11	7.08E-11	4.97E-11					0.958
252214				F	F	F									
252248				F	F	F									

HD	R2	Vsin i	VarSec(P)	CLS	Literatura
013051		260		N	1,2,3,19,79
013544		330		N	1,2,3,10,19,79
013745		260		N	1,2,3,10,19,79
016429		230		B	1,2,3,19,79
112078	1.40	280		B	1,2,3,4,6,10,11,86,145
180968	1.60	332		N	1,2,3,4,6,10,11,19,144
188439				N	1,2,3,4,6,10,19
252214		240		B	1,2,3,19,79
252248		320		N	1,2,3,19,79

IV - BETASHOR.WK1

HD	SAO	HR	Ct	BDCDCPD	Nome	Ip	α 1950.0	δ 1950.0	$\mu(\alpha)$	$\mu(\delta)$	L	b	Agglomerado	TSp-1
074560	236205	3467	P	-52 1607	HY Vel	C	8.4059	-52.5601	-0.002	0.02	270.60	0.00	IC2391#34	B3
077002	236436	3582	P	-58 1301	V376 Car	C	8.5545	-59.0208	-0.002	0.01	276.70	0.00	As. Sco-Cen	B2
122980	224673	5285	P	-40 6441	X Cen	C	14.0259	-40.5628	-0.002	-0.02	317.73	19.54	Ag. Sco-Cen	B2
217811	052626	8768	B	43 4378	LN And	C	23.0028	43.4722	0.000	0.00	103.11	-14.59	As. OB1 Lac	B2

HD	CL-1	TSp-2	CL-2	VR A(VR)	μ	D(pc)	T	DJO	Periodo 1	Periodo 2	MagMin	MagMax	δ (Mag)	Cor
074560	IV	B9		22	0.00				0.02840000			4.86		
077002	IV-V	B9.5	V	25	0.03	280	S		0.02080000		4.96	4.91	0.05	V
122980	V			12	0.04	240	S		0.03500000		4.38	4.36	0.02	V
217811	V	A1	V	0	0.00	460	S		0.01960000		6.38	6.36	0.02	V

HD	(U-B)	(B-V)	(R-I)	E(B-V)	(U-B)o	(B-V)o	(b-y)	c1	m1	β Index	β Index 1	(b-y)o	E(b-y)	c0	c0 1
074560	-0.66	-0.17	-0.19		-0.67	-0.18									
077002	-0.75	-0.19	-0.24	0.03	-0.76	-0.21	-0.088	0.213	0.100	2.659					
122980	-0.77	-0.19	-0.22	0.05	-0.79	-0.21	-0.095	0.176	0.089	2.658					
217811	-0.58			0.24			0.039	0.290	0.060	2.661					

HD	[c1]	m0	[m1]	(u-b)o	[u-b]	Mv 1	Mbol 1	Teff 1	Massa 1	Raio 1	Ag	RE	RN	Sh	Mp	TBI	VBI	EBI	Pfl	VH	HRUV
074560																T	4	SB	VB4		T
077002						-1.70										T	3	SB	VB2		T
122980						-1.70										T	1				T
217811						-1.70										T	3	SB	VB2		T

HD	LRUV	IRAS F-1565 Å	F-1965 Å	F-2325 Å	F-2740 Å	F-12000 Å	F-25000 Å	F-60000 Å	F-100000 Å	R1	R2	Vsin i	
074560												22	
077002	F	T				0.31	0.25	0.42	2.98		1.24		
122980	T	T	1.36E-09	7.98E-10	5.24E-10	3.27E-10	0.38	0.25	0.40	1.01	0.935	1.52	33
217811	T	F	6.80E-11	4.01E-11	2.65E-11	2.41E-11					0.958	25	

HD	VarSec(P)	CLS	Literatura
074560		B	122
077002		S	1,2,3,4,6,11,12,122
122980		S	1,2,3,6,10,11,74,122
217811		S	1,2,3,4,6,10,122,138

HD000286

Da ref. 6:

- N: Algenib.
- C: $E(B-V) = +0.01$
- V: $P = 0.1517495d$; $Amp = 2.80-2.87$ V; $P(V.R) = 0.151750125d$
- SB: $P = 6.830713d$; $K = 1,34$ Km/s; $V_0 = 2.5$ km/s, $asen_1 = 0.181$
- VB: $dm = 8.9$; $a = 163.3''$; (AB)
- Esp: presença de Lyman ϵ e Cl.

Da ref. 69:

- P: $T = 20200$ K; $M = 9.12$; $M_{bol} = -4.54$

Da ref. 75:

- Esp: $Var(M_V) = 0.017$ (menor conhecida).
- SB: $2K = 7.0$ Km/s.

Da ref. 77:

- P: $L = 200$; $R_{max}/R_{min} = 1.004$; $Var(T) = 250$ K.

HD003379

Da ref. 6:

- Esp: perfil de linha variavel.
- V: $P = 0.09165d$; $Amp = 6.1-6.12v$

HD013051

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Per.

HD013494

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Per.

HD013544

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Per.

HD013745

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Per.

HD013831

Da ref. 46:

- M: Suspeita!

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Per.

HD013864

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Per.

HD014052

Da ref. 141:
- Ag: NGC869 (h Per).
- N: NGC869#0612.
- D: Binária visual.
Da ref. 8:
- V: P= 0.20219d ?
-Esp: BIII

HD014250

Da ref. 141:
- Ag: NGC869 (h Per).
- N: NGC869#01586.

HD015752

Da ref. 79:
- Ag: Associação OB1 Per.

HD016429

Da ref. 141:
- C: Comp.B: (b-y)=0.543; m1=-0.174; c1=-0.050

HD016582

Da ref. 6:
- V: P= 0.1611383d (mudou 1965 c/ aumento 0.7s/século); Amp= 4.05-4.10V.
- SB: P= 0.15d, possivelmente 2 periodos de oscilação.

Da ref. 32:
- V: VarSecAmp=0.014(c1) e 0.020(U).
-Esp: Var(U)=0.047; Var(B)=0.029; Porb= 13d

Da ref. 69:
- P: T=22700 K; M=10.67
-Esp: Mbol=-5.10

Da ref. 73:
- M: aumento do atraso de fase de [0.1760.03]P (1968) p/ [0.3260.03]P (1986).

Da ref. 77:
-Esp: Var(Mv)=0.025
- P: L=600; Var(T)=450 K; Rmax/Rmin= 1.007
- SB: 2K=12.6 Km/s.

Da ref. 104:
- SB: Var(2K)=8.6 Km/s p/século.

HD019374

Da ref. 6:
- V: P= 0.15275d; Amp= 6.1-6.23V
- UB: a=0.03", dm= 0.0
- SB: amplitude e Vo variáveis; Porb= 0.15275d
- M: possível Supernova a 4.9 milhões, estrela fugitiva da associação OB1 Ori com 59km/s. Velocidade espacial 2 vezes a da HR1712 e oposta a HR2688. Estas 3 estrelas e mais a HR1996 parecem estar se afastando de um envolucro de HII de 1.1E5 massas solares, que se expande a 10 Km/s.

Da ref. 31:

-Esp: \pm index: Var(\pm)=0.014

HD021802

Da ref. 6:

- RV: variavel.

- V: P=0.2101753d; Amp= 6.37-6.47 V; P1=0.1982d; P2=0.01d; P3=10.85d

Da ref. 49:

- V: P3=0.227099d; P= 10.83d (?)

Da ref. 69:

- P: T=21100 K; M=10.42

-Esp: Mbol=-5.02

HD023480

Da ref. 6:

- N: Merope.

- V: Emissão variável de Hidrogênio.

- VB: Suspeita de duplicidade.

- Ag: Membro Assoc. Tau R1 a 110pc

HD023802

Da ref. 8:

- VB: ADS 2784, m(A)= 7.2; m(B)= 9.2; a= 2.3"; AP = 440

HD024440

Da ref. 6:

- V: P= 0.13169d; Amp= 5.45-5.50 V

Da ref. 8:

- V: UR variavel, P= 0.13169d

HD024760

Da ref. 6:

- C: E(B-V)= +0.10

- VB: Sistema triplo A,B,C.

Comp. B: m= 7,39V; B-V= -0.03; U-B= -0.52; Sp= B9.5V; Usen i= 300 Km/s

Da ref. 8:

- VB: 2888, m(A)= 3.00, m(B)= 7.59, a= 9.0", AP= 90

Da ref. 138:

- VB: dm= 5.2; a= 8,8".

- N: ADS 2888

HD025638

Da ref. 6:

- VB: Sistema com 12 componentes.

Comp. B (SZ Cam): m= 6.94 V, B-V= +0.41, U-B= -0.53, Sp= 09.5V, Usen i= 160 Km/s.

Comp. Q: m=10.39 V, B-V= +0.58, U-B= -0.26

- V: ADS 2984A; Amp= 7.0-7.05p

ADS 2984B; Tipo= EB; Amp= 7.0-7.29B; P= 2,6984378d

- SB: Comp. A: Suspeita

Comp. B: P= 2,6984378d; k= 110.9 Km/s; Vo= -22.8 Km/s; asen i= 4.11

-Esp: Comp. A: C.Lum= II-III ou V; Comp. B: 09.5V, B0III, B0IIIn

Da ref. 8:

- VB: Sist. AB: a= 17.9", AP= 3040, Comp. B (GZ Cam): m= 7.0-7.3
- SB: ADS 2984A (a - m= 12.0, a= 5.8", AP= 2560; b - m= 12.7, a= 11.0", AP= 3590; c - m= 13.2, a= 14.4", AP= 1310)
- Ag: NGC 1502

Da ref. 140:

- EB: Bmax = 7.5; Min(p)= 0.2; Miq(s)= 0.2; P= 2.69854365 d
- N: ADS 2984, N0 334

Da ref. 141:

- Ag: NGC1502#P2

HD027296

Da ref. 6:

- V: Amp=0.01V; período variável.
- SB: mesmo período de variabilidade da \pm Cephei.

HD029248

Da ref. 2:

- V: Oscilação sobreposta ao período com 0.1779 e 0.1735 d.

Da ref. 5:

- SB: Porb= 15.79d

Da ref. 6:

- VB: dm=9.2; a=50.9".
- V: Tipo= \pm Cep; P= 0.17790414d. Períodos de interferência 0.1779 e 0.1735d c/ período de batimento de 7.0256d; Tipo= Ell (?); P= 103.9d; P(VR)= 0.19d
- SB: P1=6.9808d; P2=103.9d.

Da ref. 69:

- P: T=21500 K; M=10.86
- Esp: Mbol=-5.17

Da ref. 75:

- Esp: Var(Mv)=0.114
- SB: 2K=5562 Km/s.
- M: variável multiperódica c/3 modos não-radiais e uma quarta frequência radial dominante.

Da ref. 140:

- EB: Bmax= 3.9; Min(p)= 0.3 U; P= 103.9 d
- N: N0 386

HD033328

Da ref. 6:

- V: P= 0.24d; Amp=0.09V
- Esp: Emissão H γ ; Estrela Shell
- M: candidata a se tornar uma estrela Be.

Da ref. 7:

- V: Mbol=-5.95; (B-V)o=-0.254; log Teff= 4.359

Da ref. 71:

- M: Estrela Be

HD035411

Da ref. 2:

- EB: P= 7.989368d (Sistema AB)
- VB: P= 7.219 anos (Sistema ABC).

Da ref. 6:

-Esp: Emissão H γ .

- VB: Sistema Triplo; Sistema AB: dm=1.4; a=1.6"; Sistema AB-C: a= 115"

ADS4002A: m=3.8 v;

B: m=4.8 v;

C: m=9.4 v;

- P: M= 50 (massa do quinteto); M1=17 (componente mais massiva).

Comp. B: Vsen i= 39 Km/s

- SB: ADS 4002A: Sistema triplo espectroscopico abc.

Sistema ab:P=7.9841d; K= 145.2 Km/s; Vo= 35.9 Km/s; aseni=15.9

Sistema abc:P=9.2 anos; K= 17.5 Km/s; Vo= 19.5 Km/s; aseni= 805; a= 0.04".

- EB: 3.14-3.35 B; P=7.989268d.

- M: Shell circun-estelar expandido.

Da ref. 92:

-Esp: X=0.202; Y=0.010

Da ref. 139:

- SB: K=145.2; Vo= 35.9

- VB: mB= 4.8; a=1.5"; mC=9.4; a=115.1"

Da ref. 140:

- EB: Bmax= 3.1; Min(p)= 0.3; Min(s)= 0.1; P= 7.989268 d

- N: ADS 4002; N δ 459

HD035715

Da ref. 2:

- SB: P= 2.5259d

-Esp: Sp= B2IV+B2IV

Da ref. 6:

- V: Tipo:E11; Amp= 4.31-4.34 B; P= 2.52588d

- SB: ADS 4039A: P=2.5260d; K=142.8 Km/s; Vo= 15.8 Km/s; m(sen i)**3= 8.74; asen i= 4.95; Paps=44.8 anos

- VB: Sistema AB: P= 6300 anos; a= 2.7"; Sistema AB-C: a= 83"

Comp. B: m= 10.3 v; Vsen i= 96 km/s

Comp. C: m= 12.3 v

Da ref. 79:

- Ag: Associação OB1 Ori.

HD037479

Da ref. 2:

- V: Tipo= Elitica; P= 1.19081d

Da ref. 6:

-Esp: Linhas de HeI fortes; perfil de emissão em H γ ; Estrela rica em Helio.

Da ref. 71:

-Esp: Estrela de Helio forte; (b-y)=-0.067; m1=0.096; c1=0.040; (u-b)=0.221; \pm =2.610

- P: T=22400 K; log g=3.9

Da ref. 140:

- EB: Bmax= 3.8; Min(p)= 0.1; Min(s)= 0.1; P= 1.19080

- N: n 485

Da ref. 141:

-Esp: dados da companheira - (b-y)=-0.063; m1=0.144; c1=0.096; \pm index=2.619

HD037776

Da ref. 71:

- Esp: Estrela Helio Forte

Da ref. 79:
- Ag: Associação OB1 Ori.
Da ref. 154:
- Esp: Estrela rica em Hélio
- Ag: Nebulosa de reflexão IC432

HD039698

Da ref. 2:
- SB: P= 7.9969d
-Esp: B2V
Da ref. 6:
- SB: P=7.9969d; K=70 Km/s; Vo=21 Km/s; $m*(\sin i)^3=8.84$; $a\sin i=7.70$
- VB: $a=0.0006''$
Da ref. 139:
- SB: K1= 70 km/s; K2= 176 km/s; Vo= 21 Km/s; $m1.\sin i^3=8.8$; $m2.\sin i^3=3.5$; $a1\sin i= 7.70$; $a2\sin i= 19.4$;

HD043078

Da ref. 79:
- Ag: Associação OB1 Gem.

HD043818

Da ref. 151:
- dCo= -0.088

HD043837

Da ref. 6:
-Esp: emissão em H γ .

HD044081

Da ref. 8:
-Esp: Var(V) > 0.002.

HD044402

Da ref. 2:
- VB: Sp(1)= B8, Sp(2)=K0
- SB: P= 765d; Sp= B3V
Da ref. 6:
- N: Phurud.
- SB: P=675d; K=13.5 Km/s; Vo=32.2 Km/s; $a\sin i=103$
Da ref. 139:
- VB: $m= 7.7$; $a= 157,5''$

HD044743

Da ref. 2:
- N: Mirzam
- V: Pbat=49.198d.
Da ref. 6:
- VB: $dm=7.8$; $a=185.9''$; $R=0.00050''-0.00052''$.
-Esp: Lyman ϵ e Lyman \pm observadas; espectro variável c/P1.
- V: P3=0.23904d; P4= 49.17d

- C: $E(B-V) = 0.01$
- P: Diámetro = $0.00050 - 0.00052''$.
Da ref. 69:
- P: $T = 23500$ K; $M = 14.29$
- Esp: $M_{bol} = -6.17$
Da ref. 78:
- V: $P_3 = 0.23905218d$.
Da ref. 85:
- Esp: $X = 0.190$; $Y = 0.031$
- P: $T = 25200$ K; $\log g = 4.0$

HD044328

Da ref. 6:
- VB: $dm = 9.6$; $a = 24.6''$ (AB).
- Esp: emissão UV anormalmente forte (linhas de Si IV, C IV)
+ P: $Var(T) = 1400$ K; $R_{max}/R_{min} = 1.042$
Da ref. 69:
- P: $T = 24500$ K; $M = 15.00$
- Esp: $M_{bol} = -6.34$

HD047432

Da ref. 6:
- Esp: C.Lum = I, II ou III
- V: $P = 7.5$ h; $Amp = 6.2 - 6.25$ V; $P(U.R) = 7.5$ h
- Ag: Estrela excitadora da Região de HII S282 dentro de $0.50''$; emissão de 21 cm.
Da ref. 8:
- Esp: 09.5 Ib-II

HD047670

HD049131

Da ref. 6:
- V: $Amp = 0.126$
- Esp: Emissão H γ
Da ref. 138:
- VB: $dm = 2.3$; $a = 4.9''$ (AB)

HD050707

Da ref. 6:
- V: $P_{bat} 2d$; $Amp = 4.60 - 4.63$ B; $P = 0.1845557d$, $P_1 = 0.19296d$; $P(U.R) = 0.184558d$
- Ag: possível membro Colinder 121#24, grupo OB próximo CMa; $d = 700$ pc
Da ref. 69:
- P: $T = 24500$ K; $M = 14.86$
- Esp: $M_{bol} = -6.30$

HD051209

Da ref. 6:
- V: $P 2$ h; $Amp = 4.37 - 4.39$ v

HD051430

Da ref. 6:

- U: Amp=0.015V; P= 4.5 h

-Esp: B8, B2IV-V

Da ref. 7:

-Esp: log Teff= 4.299, Mbol=-5.7, (B-V)o= -0.227

Da ref. 141:

- Ag: Membro Colinder 121#38

HD052918

Da ref. 6:

-Esp: emissão em H γ ; Vsen i= 336 Km/s

- V: Amp= 0.04V; P= 4.2 h.

Da ref. 7:

-Esp: (B-V)o=-0.266

Da ref. 55:

-Esp: X=0.238; Y=0.019

Da ref. 69:

- P: T=22800 K; M=13.93

-Esp: Mbol=-6.08

HD053755

Da ref. 2:

- VB: componente A de sistema triplo.

Da ref. 6:

- VB: dm=3.6; a=38.3" (AC); ADS5782A.

- V: 6.42-6.53 V; P= 0.267d ?

- Ag: Estrela excitadora da região de HII S296. Talvez membro OB1 CMa.

Da ref. 7:

-Esp: (B-V)o=-0.284

Da ref. 69:

- P: T=24600 K; M=15.85

-Esp: Mbol=-6.54

Da ref. 138:

- VB: dm=3.9; a=6.2" (AB)

- N: ADS 5782

Da ref. 141:

-Esp: dados da companheira - (b-y)=0.047; m_i=0.095; c_i=0.460; t_{index}=2.735

HD053974

Da ref. 2:

- VB: \pm 328; ADS5795.

Da ref. 6:

- V: 5.36-5.39 V; P= 0.12377d

- VB: componente C de sistema triplo; m=9.0 v, a=18". AB: dm=1.3, a=0.5".

- Ag: Estrela excitadora da região HII S296. Assoc. OB1 CMa, nebulosa de reflexão, talvez membro da associação R1 CMa a 690 pc.

- RV: variável.

Da ref. 138:

- VB: dm= 1.2; a=1" (AB); mC= 9; a= 17.8" (AC)

- N: ADS 5795

HD054893

HD055957

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.02 V; P=0.475d?
- RV: P= 0.475 d

Da ref. 141:

- Ag: Colinder 12i#33.

HD055958

Da ref. 6:

- V: Amp= 6.56-6.61 V
- SB: componentes elipsoidais, uma das quais \pm Cephei
- Ag: Colinder 132#5 a 560 pc.

Da ref. 141:

- Ag: Colinder 12i#42 (adotado).

HD057219

Da ref. 2:

- V: variável elipsoidal, com amplitude em v = 0.045 e período de 1 dia.
- VB: Sp(1)= B8, Sp(2)=B3, Sp(3)=A0

Da ref. 6:

- Esp: emissão Hc.
- V: Tipo: \pm Cep; Amp=0.02 V; P= 3h (?)
- Tipo: Elítica; Amp= 0.045 V; P= 1d

Da ref. 117:

- V: Tipo: Elítica; P= 24 h.

HD058050

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.5 v
- Esp: Emissão de Hidrogênio variável.

Da ref. 169:

- V: P= 0.1429 ou P= 0.1250

HD058260

Da ref. 71:

- C: (b-y)=-0.044; m1=0.086; c1=0.134; (u-b)=0.299; t=2.614

Da ref. 154:

- Esp: Estrela Helio forte

HD061068

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.01 B; P= 0.16121d

Da ref. 55:

- Esp: X=0.275; Y=0.04

Da ref. 69:

- P: T=22600 K; M=11.04

- Esp: Mbol=-5.23

HD063949

Da ref. 6:

- V: Amp=0.015 u, P= 0.1182d

Da ref. 69:

- P: T=23800 K; M=12.62

-Esp: Mbol=-5.41

HD064365

Da ref. 6:

- V: Amp=0.03 u, 0.040 b com grande modulação; P= 0.1927d; P1= 0.1680 ou 0.2019d.

- RV: Amp=10 Km/s provavelmente mesmo período da CL.

Da ref. 55:

-Esp: X=0.352; Y=0.009

Da ref. 69:

- P: T=20400 K; M=9.68

-Esp: Mbol=-4.76

HD064502

Da ref. 6:

- V: Tipo: \pm Cep; Amp= 0.07 y

Da ref. 8:

- V: ell(?)

- SB: SB

Da ref. 139:

- SB: P= 1.1120; K= 71 km/s; Vo=+29.5 Km/s; aseni= 1.09

HD064722

Da ref. 6:

- V: Novas determinações do Período: P=0.1154d , 0.1168 ou 0.1323d.
Amp= 0.03b, P= 0.1160d

- Ag: proximidade aglomerado aberto NGC2477.

Da ref. 55:

-Esp: X=0.232; Y=0.001

Da ref. 69:

- P: T=23900 K; M=12.97

-Esp: Mbol=-5.54

HD064740

Da ref. 6:

-Esp: linhas de He fortes; linhas de N intensificadas; variação da linha HeI 4026.

- V: P=1.3295d.

Da ref. 71:

-Esp: Espectro com Helio Forte.

C: (b-y)=-0.105; m1=0.100; c1=0.010; (u-b)=0.193; \pm =2.613

- P: T=21900 K; log g=4.2

HD065575

Da ref 6:

-Esp: linha de SiII forte.

- V: Amp=0.015 V; P= 2.4 h.

HD066522

Da ref. 71:

- C: (b-g)=0.088; m1=0.056; c1=0.158; (u-b)=0.284; z=2.623

HD067526

Da ref. 2:

- VB: Sp(1)=B5, Sp(2)=K0

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.04b; P=0.264 ou 0.359d ?

-Esp: Emissão H γ ; Comp. B: Sp= K

Da ref. 141:

-Esp: dados da companheira - (b-g)=0.870; m1=0.580; c1=0.493

HD068324

Da ref. 6:

- V: Amp=0.025 V; Amp=0.018 u; P= 0.108d

- SB: SB

- RV: Amp=20 Km/s; P igual ao da CL.

Da ref. 69:

- P: T=21900 K; M=11.19

-Esp: Mbol=-5.28

HD074071

Da ref. 6:

- V: Amp=0.02 V; P= 0.26145d

HD074126

Da ref. 6:

- V: Amp=0.01b; P= 0.388d

- SB: SB

-Esp: estrela de He fraca.

HD074280

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.015 V; P 4h

- SB: SB

Da ref. 8:

- SB: SB

HD074275

Da ref. 6:

- V: Amp= 4.30-4.33 V; Tipo= \pm Cep.

- VB: Sistema AB: dm= 8.9; a= 15.7"

- SB: P=133.9d.

Da ref. 7:

- SB: P= 133,92 d, K= 55Km/s

Da ref. 92:

-Esp: X=0.301; Y=0.020

HD074455

Da ref. 2:

- SB: P= 0.5621d

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.037b; P= 0.563d

- VB: Sistema AB: dm= 1.3, a= 0.3"

Da ref. 92:

-Esp: X=0.191; Y=0.008

- SB: Porb=1.1242d

HD074560

Da ref. 2:

-Esp: Sp(A)=B5, Sp(B)=B9

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.015b, P= 0.0284d

- SB: SB

- VB: n=4 (A,B,C,D); Sistema AB: dm= 0.8, a= 76.6"

Comp. A= HR 3466; Comp. B= HR 3467; Comp. C: m= 8.0v, a= 0.5" de B.

HD077002

Da ref. 2:

- VB: Sp(1)=B5, Sp(2)= B0

Da ref. 6:

- V: Amp=0.015b; P= 0.0208d

- VB: Sist. AB: dm= 1.9, a= 40.2"; Comp. A: Vseni = 0 Km/s; Comp. B: Sp= B9.5V, Vseni = 0 Km/s.

Da ref. 8:

- VB: Comp. A: m= 6.83 B, a= 40.4", AP= 750

Da ref. 141:

- C: Comp. B: (b-y)=-0.053; m1=0.117; c1=0.500; \pm index=2.739

HD077320

Da ref. 6:

- V: Amp= 6.02-6.06 V; P= 7h

-Esp: Emissão H α

HD078616

Da ref. 8:

- VB: Comp. A: m=7.6, Comp. B: m= 8.0, Sist. AB: a= 0.3", AP= 1430, Epoca= 1964

Da ref. 45:

- V: (B-V)=0.002; (V-Rc)=0.024; (V-Ic)=0.023

Da ref. 55:

-Esp: X=0.278; Y=0.001

Da ref. 138:

- VB: a=1"; dm=0.5 (AB)

Da ref. 154:

- VB: Sist. AB: dm= 0.5, a= 0.3", P= 4.6361 d (?); Comp. A: m= 7.6 v; Comp. B: m= 8.0 v

HD0860380

Da ref. 55:

-Esp: $X=0.320$; $Y=0.022$

Da ref. 63:

-Esp: $y=9.125$; $(b-y)=0.101$; $m_1=0.019$; $c_1=0.111$; $\text{Var}(U-V)=0.069$;
 $\text{Var}(U-B)=0.299$; $M_{bol}=-5.41$

- P: $T=22000\text{d}700\text{ K}$.

- V: $P_b=10.075\text{d}$.

- M: absorção interestelar em $V=0.97$

HD085953

Da ref. 6:

- V: $\text{Amp}=0.03\text{b}$; $P=0.1096\text{d}$

HD086466

Da ref 6:

- V: $\text{Amp}=0.013\text{b}$; $P=0.1608\text{d}$; Tipo= \pm Cep.

HD092024

Da ref. 7:

- N: NGC3293-F05.

Da ref. 48:

- EB: $P_{orb}=8.323\text{d}$; $i=86$; $a=5.82R_1$; $R_2/R_1=0.32$; $V_0=122\text{ Km/s}$.

-Esp: $M_V=+0.72$; $L_1=0.984$; $L_2=0.016$; \pm index= 2.597

Da ref. 67:

-Esp: \pm index=2.496; $(b-y)_0=-0.118$; $(u-b)_0=-0.086$; $C_0=-0.041$; $\text{Var}(B)=0.02$.

Da ref. 69:

-Esp: $M_{bol}=-6.02$

Da ref.70:

- P: $T=23900\text{ K}$; $M_1=14.62$; $R_1=8.52$

- V: $P_1=0.177$; $P_2=0.150$; $P_3=0.139$

HD094446

Da ref. 71:

-Esp: $(b-y)=-0.10$; $m_1=0.11$; $c_1=-0.08$; $(u-b)=0.125$

- P: $T=25700\text{ K}$; $\log g=4.2$

Da ref. 142:

-Esp: Raias de He fortes.

HD104841

Da ref. 2:

- SB: $P=3.824\text{d}$

Da ref. 6:

- V: $\text{Amp}=0.015\text{ V}$; $P=2.1\text{ h}$; Tipo: EB

- SB: $P=3.4280\text{d}$, $K=51.3\text{ Km/s}$, $V_0=16.1\text{ Km/s}$, $a_{seni}=2.42$.

Da ref. 8:

- SB: $P=3.4380\text{d}$

HD104894

Da ref. 6:

- V: 2.25-2.31 p; Amp=0.01 V; P 3.7 h
- Esp: shell circumestelar expandido.

HD109648

Da ref. 6:

- V: 2.17-2.24 p; Amp=0.01 V; P=0.092d e possivelmente outro mais curto.
- VB: Sist. AB: dm= 10.1, a= 29.6"

HD111123

Da ref. 6:

- M: Amplitude do período e da curva de luz variam.
- N: Mimosa.
- V: Amp= 1.23-1.31 V; P1=0.236572d; P2=0.16474d; P3=0.121383d; P4=6d; P5=7-8 anos.
- SB: P=0.1604d; P1= 7-8 anos.
- VB: medidas interferométricas indicam binária cerrada ou estrelas múltiplas n= 3 (A,B,C); Sist. AC: dm= 6.0, a= 371.6"
- P: diâmetro igual a 0.000702-0.000722"

Da ref. 69:

- P: T=27000 K; M=17.14

-Esp: Mbol=-6.82

Da ref. 85:

-Esp: X=0.145; Y=0.027

- P: T=27500 K; log g=4.0

HD112078

HD112481

Da ref. 54:

- M: Provável pulsação em modo g (inédito em \pm Cep).

HD114072

Da ref. 2:

- VB: Sp(A)= B5, Sp(C)= B2

Da ref. 6:

- VB: n= 3 (A,B,C); Sist. AB= dm= 0.0, a= 0.1"; Comp. A (HR5035); Comp. B (HR5034)
- V: Amp= 5.91-6.07 P

HD116458

Da ref. 2:

- SB: P= 4.0145d

Da ref. 6:

- N: Spica.

- C: E(B-V)= 0.03

-Esp: B2V+B2V; B1.5IV-V+B3V; B1V+B3V. Lyman ζ até Lyman Ksi.

- V: Amp=0.97-1.04 V; P=0.1737853d (período muda)

- SB: P=4.01454d; K=120 Km/s; Vc=0 Km/s; m*(sen i)**3= 7.16; aseni=6.52. Rotação apsidal com período de 130 anos. Vseni(secundária)= 102 Km/s.

- VB: n=5; Componente A: e um sistema múltiplo (medidas interferométricas) três companheiras: a - m=3.1 v (a=0.0025"); b - m= 4.5 v (a=0.05"); c - m= 7.5 v (a=0.5"). Componente B: 12.0 v a 148".
 - P: diâmetro igual a 0.00085-0.00087".
 Da ref. 35:
 - VB: i=65.9; e=0.14; P=4.01454d; M1=10.9; M2=6.9; R1=7.2; aseni=17,6E6 Km.
 Da ref. 69:
 - P: T=24400 K
 -Esp: Mbol=-6.12
 Da ref. 76:
 -Esp: Amplitude do pulso passa por uma fase de diminuição. Em 1972 as pulsações da luz e da velocidade radial tornaram-se virtualmente indetectáveis.
 Da ref. 85:
 -Esp: X=0.210; Y=0.012
 - P: T=23900 K; log g=4.25
 Da ref. 140:
 - EB: Bmax= 0.7; Min(p)= 0.1; P= 4.014550 d;
 - N: N0 1575

HD118716

Da ref. 6:
 - V: Tipo: ± Cep, Amp= 2.30-2.31 V, P= 0.169608d, P1= 0.17696 ou 0.2150 d, Multiperíodo.
 - P: diâmetro=0.00047"-0.00048".
 - VB: Sist. AB: dm= 8.4, a= 36.9"
 Da ref. 55:
 -Esp: X=0.249; Y=0.016
 Da ref. 69:
 - P: T=22300 K; M=11.59
 -Esp: Mbol=-5.40
 Da ref. 85:
 - P: T=25700 K; log g=4.2
 Da ref. 139:
 - SB: P= 2.6132; K= 9.5 km/s; Vo=6.4 km/s; aseni=0.34
 - EB: Binária Eclipsante

HD120307

Da ref. 8:
 - SB: P=2.625172d.
 - P: Var(R)=0.0115
 Da ref. 6:
 - SB: P=2.6252d; K=20.6 Km/s; Vo=9.1 Km/s; aseni=0.744
 Da ref. 8:
 - SB: P= 2.625172d
 - V: Amp= 3.48-3.52 R, Tipo: ± Cep, P= 0.175d
 Da ref. 37:
 - SB: K=22.48 Km/s; aseni=0.81164 Km
 - M: Inclusão!
 Da ref. 72:
 -Esp: (b-y)=-0.12; m=0.06; c1=0.15
 Da ref. 92:
 -Esp: X=0.321; Y=0.005

HD122451

Da ref. 6:

- N: Agena ou Hadar (\pm Centaurus).
- C: E(B-V)= 0.02
- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 0.07 V, P= 0.157d, Pmod= 352d, Perfil de linha varia com P= 0.157d.
- VB: Sist. AB: dm= 3.2, a= 1.3"
- SB: P1= 0.157d, P2= 352d
- Esp: emissão de MgII, L α

Da ref. 7:

- Esp: (B-V)₀=-0.272

Da ref. 69:

- P: T=23500 K; M=14.45

- Esp: Mbol=-6.20

Da ref 72:

- Esp: (b-g)=-0.100; m=0.17; ci=-0.1

HD122980

Da ref. 6:

- V: Amp=0.02b, P= 0.035d

HD124341

Da ref. 6:

- V: Tipo= \pm Cep, Amp= 4.36-4.43 B, 4.10-4.14 p, P= 0.177365d

- VB: dm= 4.7, a= 158.2"

Da ref. 50:

- Esp: Var(V)=0.035; Var(W)=0.052.

Da ref. 69:

- P: T=19900 K; M=9.44

- Esp: Mbol=-4.67

Da ref. 141:

- C: Comp. B: (b-g)=1.189; m1=0.606; ci=0.559

HD129056

Da ref. 2:

- VB: Sp(1)= B3, Sp(2)= K0

Da ref. 6:

- SB: SB

- VB: dm= 11.1, a= 27.6"

- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 2.28-2.31 V, P= 0.259882d (varia), Pmod= 10 anos?

Da ref. 69:

- P: T=20200 K; M=10.89

- Esp: Mbol=-5.18

Da ref. 84:

- Esp: Var(UV)=0.040; Var(Y)=0.024

Da ref. ?:

- Esp: Mbol=-5.4; X=0.248; Y=-0.015

HD129557

Da ref. 6:

- VB: dm= 1.4, a= 68.8"

Da ref. 29:

- V: Pbat=1.21d; P[Var(VR),Var(CL)]=0.131d.

Da ref. 55: .
-Esp: X=0.237; Y=0.002

HD129929

Da ref. 25:
-Esp: x=0.271; y=0.006; Mbol=-5.46; T=24000 K.
- V: P3=0.155062d; Pb1=83.86d; Pb2=1.2969d
- M: age=1.2E7y.
Da ref. 55:
-Esp: X=0.271; Y=0.006
Da ref. 69:
- P: T=22400 K; M=10.89
-Esp: Mbol=-5.18

HD136298

Da ref. 2:
- Ag: Aglomerado Sco-Cen.
Da ref. 6:
- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 3.21-3.24 V, P= 0.16547d
Da ref. 26:
- V: Porb= 16 e 19d.
- M: provável companheira anã branca.
Da ref. 55:
-Esp: X=0.298; Y=0.025
Da ref. 69:
- P: T=20900 K; M=10.28
-Esp: Mbol=-4.97

HD142883

Da ref. 6:
- SB: grande amplitude; secundária muito mais fraca.
Da ref. 8:
- SB: P= 0.2872d
Da ref. 139:
- SB: P= 10.0535 d; K =64 km/s; Vo= -27.5 km/s; aseni= 7.2i
- Ag: Grupo Sco-Cen .

HD145794

HD147165

Da ref. 2:
- V: período, amplitude e CL variáveis; Pbat=8.252 d.
- SB: P= 34.23d
Da ref. 6:
- N: Alniyat.
- C: E(B-V)= 0.40
-Esp: linhas estacionárias de Ca.
- V: Tipo= \pm Cep, Amp= 2.94-3.06 B, P= 0.2468429 (varia com período de 23,2 anos, Amp= 0.7), P1= 0.239671, P2=8.2, P3= 33.1d.
- SB: ADS10009A; 09.5 e B7. Porb=34.23d; K=34.0 Km/s; Vo=2.5 Km/s; aseni=14.9
- VB: n= 4; Sist. AB: dm= 2.2, a= 0.49", P= 112 anos.
ADS 10009A: SB= 3 (a,b,c)
a: m= 3.3 v; b: m= 5.3 v, a= 0.0005"; c: m= 5.5 v, a= 0.49"

ADS 100690: $m = 0.26$ U, $B-V = 0.25$, $U-B = -0.20$, Sp: 59.50, $a = 20''$, $v_{sen} = 54$ km/s. UR = -6 km/s

- P: $Var(T) = 2510$ K, $R_{max}/R_{min} = 1.095$.

- Ag: Região S9 de HII em nebulosa de reflexão; estrela envolvida pela região de HII.

Da ref. 27:

-Esp: $T = 261500 \pm 4000$ K; $\log g = 3.850 \pm 0.70$

- V: $Amp(P1) = 0.040$; $Amp(P2) = 0.021$

- M: 1) lei de extinção anômala em UV; 2) $[He]/[H] = 0.1$; $[N/H] = -0.25$; $[O/H] = -0.344$; 3) velocidade de turbulência superficial = 10 Km/s.

Da ref. 34:

- SB: $Porb1 = 33.008d$

- VB: $Porb2 = 100-300y$

Da ref. 69:

- P: $M = 17.14$

-Esp: $M_{bol} = -6.82$

Da ref. 139:

- VB: $mB = 8.7$; $a = 20''$

- N: ADS 10009

HD147985

Da ref. 55:

- V: $P3 = 0.15666$

-Esp: $X = 0.258$; $Y = 0.011$

HD149881

Da ref. 140:

- EB: $B_{max} = 4.6$; $P = 5.20065$ d

- N: Nô 1961

Da ref. 154:

- V: Tipo: E11?, $P = 1,2357d$ ou $5,1643d$

- SB: $P = 6.3138d$

HD156633

Da ref. 2:

- SB: $P = 2.0510264d$

Da ref. 6:

- V: ADS10449A, Tipo: EB, $Amp = 4.60-5.28p$; $P = 2.050270d$; $i = 75.9^\circ$

- SB: $P = 2.0510d$, $B_{2.5V}$ e B_{5V} ; $K = 95.6$ Km/s; $V_o = -30.0$ Km/s; $m_{seni}^{**3} = 7.16$; $a_{seni} = 2.69$; $V_{seni}(sec) = 88$ Km/s; $a = 0.200''$

- VB: ADS10449A, Sist. AB: $dm = 5.1$, $a = 4.4''$

- M: 1) sistema semi-afastado; 2) luz da primária refletida na fotosfera da secundária.

Da ref. 28:

- D: $M1 = 2M2$.

-Esp: linhas H e HeI (fortes); SiIII, O II, MgII e C II (fracas).

- M: 1) lóbulos de Roche: 60%(prim); 100%(sec). 2) $age = 2.5E7y$.

Da ref. 139:

- SB: $P = 2.0510$; $K = 98.0$ Km/s; $V_o = -17.1$ Km/s; $m_{seni}^{**3} = 7.0/2.7$; $a_{seni} = 2.76/7.30$; $i = 79^\circ$

Da ref. 140:

- EB: $B_{max} = 4.6$; $Min(p) = 0.7$; $Min(s) = 0.2$; $P = 2.0510264$ d

- N: Nô 2139

Da ref. ?:

-Esp: $d = 280$ pc; $\log(L/L_o) = 2.49$; $M_{2bol} = -1.54$; $M_{2v} = -0.86$; $\log(L1/L_o) = 3.68$;

0156662

a ref. 55:

V: P3=0.16978

Esp: X=0.192; Y=0.036

0157056

a ref. 2:

Ag: Sco-Cen.

a ref. 6:

V: Tipo: \pm Cep, Amp= 3.25-3.29 V, P= 0.140531 d, P2= 4-6d

VB: dm= 2.0, a=0.00003"

SB: P=11.44d; P1= 0.29d; K=5.25 Km/s; V₀=-1.5 Km/s

a ref. 69:

P: T=21400 K; M=10.35

Esp: Mbol=-5.00

0158926

a ref. 6:

N: Shaula.

C: E(B-V)= 0.03

Esp: Lyman ϵ e Lyman \pm .

V: Tipo= \pm Cep, Amp= 1.59-1.65 V, P= 0.2137015 d, P1= 0.1060518d, Pbat= 0.1605d

M: flare de R-X observados 01.jun.75; 3) medidas interferométricas indicam estrela múltipla.

SB: P=5.6d

VB: n=3 (A,B,C), Sist. AC: dm= 10.3, a= 94,9"

EB: Suspeita, Eclipse 0.04 V

a ref. 69:

P: T=21200 K; M=10.81

Esp: Mbol=-5.15

a ref. 127:

SB: P= 10.16d em lugar 5.6d

0160578

a ref. 6:

V: Tipo: \pm Cep, Amp= 2.39-2.42 V, P1= 0.1998303d, P2=0.205430d; P3=7.3316d; P4= 0.189512d; P5= 2.591d; Pbat=14.74d

SB: mesmos períodos.

a ref. 69:

P: T=22000 K; M=11.83

Esp: Mbol=-5.48

0160762

a ref. 6:

C: E(B-V)= -0.02

SB: P=113.804d; K=5.4 Km/s; V₀=-20.0 Km/s; a_{seni}=7.629, P(VR)= 0.14d?

VB: dm= 8.3, a=116.0"

a ref. 8:

V: P= 112.7175d ou 0.1434d

Esp: VR variável

Da ref. 51:
- M: Provável variável classe 53 Per.

HD163472

Da ref. 6:
- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 5.81-5.84 V, P= 0.13989183d.
- SB: mesmo período de variabilidade; K=8.8 Km/s; $V_0=15.5$ Km/s.
- M: menor período e menor classe de luminosidade.
- P: Var(T)=1000 K; Rmax/Rmin= 1.031

Da ref. 56:

-Esp: (b-g)=0.129; ci=0.150; mi=0.020

Da ref. 69:

- P: T=21300 K; M=9.59
-Esp: Mbol=-4.72

HD165174

Da ref. 6:

- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 6.10-6.15 V, P= 0.284653 a 0.2907d (Varia).
- SB: velocidade radial sugere binária com período aproximado de 20d.

HD168785

Da ref. 71:

-Esp: Estrela com Helio Forte.
- C: (b-g)=0.074; mi=0.045; ci=0.075; (u-b)=0.177; $\pm=2.604$

HD180968

Da ref. 6:

- VB: n= 3, ADS 12287A, Sist. AB; dm= 4.7, a= 1.8".
- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 5.4-5.46v, P= 0.6096d

HD188439

Da ref. 2:

- EB: Possível binária eclipsante.

Da ref. 6:

- V: Tipo: \pm Cep, Amp= 6.30-6.33 V, P= 0.3775d
- SB: SB
- M: Estrela fugitiva da população antiga do disco.

HD189687

Da ref. 2:

- M: companheira variável da classe Gama Cas.

Da ref. 6:

- V: Tipo= \pm Cep, Amp= 0.03 V, P=0.20d
- SB: P=80.0d, $V_{seni}= 230$ km/s

Da ref. 71:

-Esp: Be

HD199140

Da ref. 2:

-Esp: Emissão em H α variável.
- V: VR variável; Var(P)=0.037 s/ano.

Da ref. 6:

- V: Tipo= \pm Cep, Amp= 6.20-6.40 p, P= 0.20104071d com aumento 0.0375 s/ano.

Da ref. 30:

-Esp: Var(UV(1050A))=1.2

- M: fenômeno de "stillstand" precedendo o máximo em 30-40 min.

Da ref. 33:

- M: mudança repentina de período entre 1970-1971 para P=0.485d

Da ref. 47:

- VB: M2=0.8-2.5; a=17-24 UA, P= 25 anos

Da ref. 69:

- P: T=23200 K; M=12.36

-Esp: Mbol=-5.64

Da ref. 75:

-Esp: Var(Mv)=0.16-0.21 (maior conhecida); 2K=196017 Km/s [H α], 200016 Km/s EC III.

- M: modelo de choque duplo indicado pelas curvas de velocidade radial e pelas mudanças no perfil de linha.

Da ref. 104:

-Esp: Var(2K)=1.8 Km/s p/ano!

HD205021

Da ref. 2:

- V: período e velocidade radial variáveis c/ período de 6d.

-Esp: Emissão de C IV em 1150A.

- VB: ADS 15038A.

- SB: P=10.893d.

Da ref. 6:

- N: Alphirk.

- V: P mod=10.893d, P= 0.1904881c, Amp= 3.16-3.27 V, Tipo= \pm Cep, ADS 15032A

- P: Rmax/Rmin= 1.038, Var(T)= 1340 K

- SB: ADS15032A: P= 10.893d, K=3.1 Km/s; V_o=-3.1 Km/s; a_{seni}=0.397

-Esp: Raias SiIV e CIV variam. Possível material circun-estelar

- VB: n= 3 (A,B,C), Sist. AB: dm= 4.6, a= 13.4", P= 50. anos, Sist. (AB)-C: dm= 4 v, a= 0.025", Comp. B: m=7.84v; (U-B)= 0.06; (B-V)= 0.18; Sp= A2.5V; V_{Seni}= 60 Km/s.

Da ref. 69:

- P: T=24500 K; M=13.87

-Esp: Mbol=-6.05

Da ref. 73:

- M: diminuição do atraso de fase de [0.3060.03]P (1915-1920) p/ [0.1760.03]P (1970 em diante).

Da ref. 139:

- VB: mB= 8.0; a= 13.6"

- N: ADS 15032

HD208095

Da ref. 2:

- VB: Sp(1)= B3, Sp(2)= A

Da ref. 6:

- VB: n=3, ADS 15405A, Sist. AB: dm= 1.0, a= 18.3"

- SB: P=17.3263d; K=108.3 Km/s; V_o=-6.5 Km/s; m*seni**3=20.8; a_{seni}=25.2 (BE tipo Teta Aur).

- VB: n=2; Comp. B: Sp= A1p Sr,S; V_{seni}=60 Km/s; Comp. C: m= 13.2v, a=55".

Da ref. 8:

- VB: Comp. A: m= 7.0 B; a= 19.8"; AP=1970, época= 1925

- SB: P= 17.3 d

Da ref. 139:

- SB: $P=9.4792$; $K=105.9$ Km/s; $V_0 = -19.4$ Km/s; $asen1=3= 3.7/3.5$; $asen1= 12.9/11.8$
- VB: ADS 15405A; $mB=7.3''$; $a=18.3''$ (AB); $mC=13.2$; $a=55.2''$ (AC)

HD214993

Da ref. 2:

- V: $P3=8.876d$ c/variação sobreposta de $8.87601d$ em amplitude, magnitude V e índice de cor.

Da ref. 5:

- V: $P= 9.876 d$

Da ref. 6:

- V: Tipo= \pm Cep, Amp= $4.90-5.10$ p, $P= 0.19308858d$ (decrecendo 0.0034 s/ano), $P1= 0.197358$, $P2= 0.192127$, $P3= 8.9$, $P4= 39$, $P5= 28.85d$, $P6= 6.154$, $P7= 0.162 d$
- VD: Sist. AD= dm= 4.0 ; $a= 69.0''$; Comp. B: $m= 9.2$, $Sp= A3V$, $Vsen1= 89$
- SB: $P= 0.19d$

Da ref. 69:

- P: $T=23700 K$; $M=13.03$
- Esp: $Mbol=-5.83$

HD214914

Da ref. 2:

- V: $Porb=12.097d$ c/variação sobreposta de $0.170845d$.
- SB: $M2=1260.3$, $P= 12.097d$

Da ref. 6:

- V: ADS 16381A, Tipo= \pm Cep, Amp= $5.3-5.41$ p, $P= 0.169165 d$, $P2= 0.170845$, $P3= 17.15d$
Tipo= EB: $P= 12.09684d$, Amp= 0.04 V, $R2/R1=0.22$; $i=83.9$; $R1=36.4$; $M1=10$
- SB: ADS 16381A: $P= 12.097d$, $k= 23.0$ km/s, $V_0 = -13.0$ km/s, $asen1= 3.82$, $P(VR)= 0.169166d$
- VB: $n=3$ (A,B,C); Sist. (AB)-C: $a= 27''$, Comp. B: $m= 11.5$ v, $Sp= F0$, Comp. C: $Vsen1 < 54$ km/s, $Sp= F5IV$

Da ref. 24:

- EB: $M1=9.7$; $M2=1.25$; $R1=6.3$; $R2=1.2$; $L1=7586$; $T=21530 K$; $i=83.3$
- M: $age=1.3E7y$

Da ref. 52:

- EB: $Porb=12.09684d$; $e=0.047$; $K=23.4$ Km/s.

Da ref. 53:

- Ag: Associação OB1 Lac.
- EB: $\log g1=3.99$; $\log g2=4.36$; $T1=22900 K$; $T2=6600 K$; $L1=6760$; $L2=2.6$; $a=0.23 UA$; $i=84.5$

Da ref. 69:

- P: $T=21500 K$; $M=10.12$
- Esp: $Mbol=-4.92$

Da ref. 76:

- V: $P3=0.181734d$; $Pbat=17.7d$
- M: Amplitude vem decrescendo há cerca de duas décadas.

Da ref. 139:

- SB: $P=12.097 d$; $K=23.0$ Km/s; $V_0 = -13.0$ Km/s; $asen1=3.82$; $i=84.0$
- VB: ADS 16381A; $mB= 11.5$; $a=55.9''$

Da ref. 140:

- EB: $Bmax= 5.4$; $Min(p)=0.1$; $P= 12.097 d$
- N: N0 3445Da ref. ?
- Esp: $k= R1/R2= 0.19$; $R1=0.128$; Core Hydrogen Burning.

HD217835

Da ref. 2:

- Ag: Associação OSS Cep#39(?)
- VB: Sp(1)= B0.5, m1=8.6, m2= 8.6

Da ref. 138:

- VB: a=1.9"; dm=0.0 (AB); ADS 16394

HD217811

Da ref. 2:

- VB: Amp(V)=0.02

Da ref. 6:

- VB: Sist. AB: dm= 3.9, a= 7.4"; Comp. B: Sp= A1V, V=9.80; (B-V)=0.08;
(U-B)=-0.37

- V: Amp= 0.02 b, P 35 min.

Da ref. 99:

- VB: ADS 16472

Da ref. 138:

- VB: a=7.4"; dm=3.2 (AB); ADS 16472

HD224559

Da ref. 6:

- V: Amp= 0.04 V, P 6 h, Espectro variavel
- Esp: Estrela Shell

Da ref. 71:

- Esp: Be

Da ref. 83:

- Esp: linhas Balmer Hgamma até H13 para Ca II e linhas de He.

HD252214

Da ref. 79:

- Ag: NGC2169#2.

HD252248

Da ref. 79:

- Ag: NGC2169#5.

HD30306Z

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.

- N: NGC3293-F10.

- Esp: \pm index=2.604; (b-y)₀=-0.116; (u-b)₀=-0.042; C₀=-0.008; Var(B)=0.03

Da ref. 69:

- Esp: Mbol=-5.71

Da ref. 70:

- P: T=23300 K; M=13.27; R=7.53

- V: P1=0.169; P2=0.176; P3=0.210; P4=0.164; P5=0.183

HD30306B

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.

- N: NGC3293-F11.

- Esp: \pm index=2.611; (b-y)₀=-0.117; (u-b)₀=-0.036; C₀=0.004; Var(B)=0.01

Da ref. 69:

-Esp: Mbol=-5.56

Da ref. 70:

- P: T=23600 K; M=12.57; R=6.51

- V: P1=0.146; P2=0.149; P3=0.139; P4=0.142; P5=0.151

HD326327

Da ref. 59:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S28.

Da ref. 66:

- M: Emissão de H α ; linhas metálicas fracas e linhas Balmer bem definidas.

HD326330

Da ref. 59:

- V: V=9.67

Da ref. 66:

- V: P3=0.055

Da ref. 69:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S238.

- P: T=26500 K; M=15.14

-Esp: Mbol=-6.04

HD326333

Da ref. 55:

-Esp: X=0.166; Y=0.010

Da ref. 59:

- V: V=9.70

Da ref. 60:

- V: P3=0.1039d; P4=0.1214d.

Da ref. 66:

- V: P3=0.426d.

Da ref. 69:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S150.

- P: T=25600 K; M=15.00

-Esp: Mbol=-6.07

SN01

Da ref. 2:

-Esp: Emissão em H α .

Da ref. 141:

- Ag: NGC869 (h Per)

- N: NGC869#049.

SN02

Da ref. 79:

- V: P3=0.40154d.

- Ag: Associação OB1 Per.

SN02

Da ref. 7:

- Ag: NGC3293.
- N: NGC3293-F24.

Da ref. 67:

-Esp: \pm index=2.591; (b-y)₀=-0.119; (u-b)₀=-0.088; C₀=-0.049; Var(B)=0.03v

Da ref. 69:

-Esp: M_{bol}=-6.30

Da ref. 70:

- P: T=25100 K; M=15.46; R=8.40
- V: P₁=0.206d; P₂=0.160d; P₃=0.171d; P₄=0.177d

SN04

Da ref. 66:

- SB: P₁=2.660d; P₂=1.653d

Da ref. 69:

- Ag: NGC6231.
- N: NGC6231-S282.
- P: T=21700 K; M=10.94
- Esp: M_{bol}=-4.94

SN05

Da ref. 2:

-Esp: Emissão variável; HeI; H γ ; H δ .

Da ref. 41:

- M: Estrela Be.

Da ref. 87:

- N: WRA795
- M: Possível associação com fonte de raios x Cen X-3.

SN06

Da ref. 9:

-Esp: Var(b)=2.937

Da ref. 64:

- Ag: NGC4755 ("Caixa de Jóias"); age=3x10E6.
- N: NGC4755#A7.

SN07

Da ref. 9:

-Esp: Var(b)=2.914

Da ref. 64:

- Ag: NGC4755 ("Caixa de Jóias"); age=3x10E6.
- N: NGC4755#A418 do IV quadrante.

Da ref. 141:

- M: Se for a estrela A18 o DM é -59 4553, dupla e tem (b-y)= 0.204, m₁= -0.012, c₁= 0.127, H \pm = 2.544.

SN08

Da ref. 9:

-Esp: Var(b)=1.853

Da ref. 64:

- Ag: NGC4755 ("Caixa de Jóias"); age=3x10E6.
- N: NGC4755-A5 do I quadrante.

SN09.

Da ref. 9:

- Ag: NGC4755.
- N: NGC4755#A6
- Esp: Var(b)=2.186

Da ref. 69:

- P: T=23100 K; M=11.89
- Esp: Mbol=-5.50

SN10

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.
- N: NGC3293-F16
- Esp: \pm index=2.590; (b-y)o=-0.117; (u-b)o=-0.060; Co=-0.021; Var(B)=0.04

Da ref. 69:

- Esp: Mbol=-6.13

Da ref. 70:

- P: T=23200 K; M=15.14; R=10.15
- V: P1=0.251d; P2=0.203d.

SN11:

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.
- N: NGC3293-F23.
- Esp: \pm index=2.604; (b-y)o=-0.117; (u-b)o=-0.060; Co=-0.022; Var(B)=0.02v

Da ref. 69:

- Esp: Mbol=-5.80

Da ref. 70:

- P: T=23400 K; M=14.40; R=8.85
- V: P1=0.162d; P2=0.174d; P3=0.151d.

Da ref. 141:

- D: Binária visual.

SN12

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.
- N: NGC3293-F14.
- Esp: \pm index=2.595; (b-y)o=-0.117; (u-b)o=-0.069; Co=-0.026; Var(B)=0.01v

Da ref. 69:

- Esp: Mbol=-6.05

Da ref. 70:

- P: T=24200 K; M=13.79; R=7.32
- V: P1=0.152d; P2=0.158d; P3=0.169d.

SN13

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.
- N: NGC3293-F18.
- Esp: \pm index=2.603; (b-y)o=-0.116; (u-b)o=-0.020; Co=0.000; Var(B)=0.03

Da ref. 69:

- Esp: Mbol=-5.57

Da ref. 70:

- P: T=22900 K; M=13.35; R=8.05
- V: P1=0.177d; P2=0.174d; P3=0.152d; P4=0.173d.

SN14

Da ref. 55:

-Esp: X=0.179; Y=0.009

Da ref. 60:

- V: Var(P)=0.284

Da ref. 66:

- V: P3=0.426d.

Da ref. 69:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S253.

- P: T=24800; M=15.21

-Esp: Mbol=-6.20

SN15

Da ref. 60:

- V: P3=0.0855d; P4=0.0830d.

- SB: P=2.686 d(?)

Da ref. 69:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S261.

- P: T=21300 K; M=10.47

-Esp: Mbol=-4.77

SN16

Da ref. 55:

-Esp: X=0.150; Y=0.019

Da ref. 69:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S110.

- P: T=27100 K; M=15.78

-Esp: Mbol=-6.20

SN17

Da ref. 67:

- Ag: NGC3293.

- N: NGC3293-F65.

- C: \pm index=2.571; (b-y)₀=-0.115; (u-b)₀=-0.05; Co=0.019; Var(B)=0.01v

Da ref. 70:

- P: T=22400 K; M=11.81; R=6.62

SN18

Da ref. 80:

- C: (b-y)₀=-0.090; Mo= 0.118; Co= 0.187; E(b-y)=0.306, HB=2.623

- Ag: NGC6871#H14.

SN19

Da ref. 81:

- Ag: NGC3766; age=2.2x10E7.

- N: NGC3766#A67.

-Esp: linhas fracas de He I.

- P: Prot=0.663

SN20

Da ref. 59:
- V: $V=10.41$
Da ref. 141:
- Ag: NGC6231#SB0.

SN21

Da ref. 82:
- N: PHL346.
- Esp: $\text{Var}(V)=0.04$
- P: $z=-9000$ pc; $T=22600$ K; $\log g=3.6$
- M: população I com $\text{age}=1.1E7$.
Da ref. ?:
- Esp: $M=10$ Mo.

SN22

Da ref. 7:
- Esp: $\log T_{\text{eff}}=4.357$; $M_{\text{bol}}=6.71$
- Ag: NGC3293.
- N: NGC3293-F27.
Da ref. 67:
- Esp: $\pm \text{index}=2.596$; $(b-y)_0=-0.116$; $(u-b)_0=-0.061$; $C_0=-0.005$; $\text{Var}(B)=0.02$
Da ref. 69:
- Esp: $M_{\text{bol}}=-5.66$
Da ref. 70:
- P: $T=21900$ K; $M=14.57$; $R=11.01$
- V: $P_1=0.227$ d; $P_2=0.231$ d.
Nota:
- M: É algumas citada como sendo a estrela HD92007.

SNS01

Da ref. 141:
- Ag: NGC869#0963 (h Per).

SNS02

Da ref. 141:
- Ag: NGC884#02299 (X Per).

SNS03

Da ref. 141:
- Ag: NGC3293#F26.

SNS05

Da ref. 81:
- Ag: Grande Nuvem de Magalhães.
- M: se confirmada, será a primeira variável \pm Cephei detetada em outra galáxia.

SN506

Da ref. 59:

- Ag: NGC6231.

- N: NGC6231-S289.

Da ref. 66:

- SB: P=3d.

SN50Z(Antigo SN3)

SN50B(Antigo SN22)

Da ref. 62:

- Ag: IC4996#H7

- M: Talvez seja a HD228699.

SIMBOLÓGIA ACRONÍMICA:

- N: Nome da estrela ou sua identificação, no caso de pertencer a aglomerado.
- V: Características ou comentários a cerca da variabilidade da \pm Cephei ou do sistema a que pertence.
- SB: Binárias espectroscópicas; dados orbitais:
- P_{orb}: período orbital;
- K: semi-amplitude da velocidade radial no sistema orbitante;
- K_i: semi-amplitude da velocidade radial do componente i-ésimo do sistema;
- V_o: velocidade radial média do sistema;
- m*(seni)**3: função de massa em termos de massas solares;
- a seni: projeção do semi-eixo maior, em unidades de 10E6 Km.
- EB: Ider acima, para binárias eclipsantes.
- VB: Binárias visuais; dados de separação angular e distância relativa.
- RV: Características ou comentários a cerca da velocidade radial.
- Esp: Espectros.
- D : Estrelas duplas ou múltiplas.
- Dyn: Paralaxes dinâmicas.
- P : Características físicas:
- T: temperatura efetiva;
- g: aceleração gravitacional superficial;
- M: massa (em massas solares);
- R: raio (em raios solares);
- L: luminosidade (em luminosidades solares).
- Pol: Polarização.
- Ag: Membro de aglomerados, associações ou grupos.
- M: Miscelânea.